

**PROGRAMMABLE MOBILE RADIOTELEPHONE TERMINAL****Publication number:** WO0019626**Publication date:** 2000-04-06**Inventor:** PILLEKAMP KLAUS-DIETER (DE); TUO XIHE (DE); BIENEK BERND (DE); GAPSKI DIETMAR (DE)**Applicant:** SIEMENS AG (DE); PILLEKAMP KLAUS DIETER (DE); TUO XIHE (DE); BIENEK BERND (DE); GAPSKI DIETMAR (DE)**Classification:****- International:** *H03H7/46; H03J5/14; H03J5/24; H04B1/18; H04B1/40; H03H7/00; H03J5/00; H04B1/18; H04B1/40; (IPC1-7): H04B1/40; H03J5/24; H04B1/18***- European:** *H03H7/46; H03J5/14; H03J5/24C; H04B1/18; H04B1/40C4***Application number:** WO1999DE03079 19990924**Priority number(s):** DE19981044142 19980925; DE19981044143 19980925; DE19991019368 19990428**Also published as:**

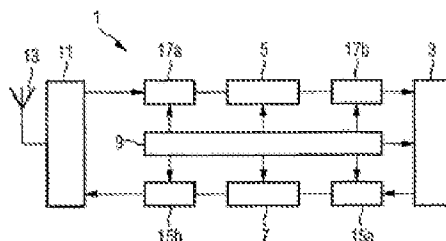
EP1116338 (A1)  
 EP1116338 (A0)  
 CN1328722 (A)  
 EP1116338 (B1)  
 CN1242560C (C)

**Cited documents:**

US5619061  
 DE4329705  
 US5164688  
 US5696662

*Report a data error here***Abstract of WO0019626**

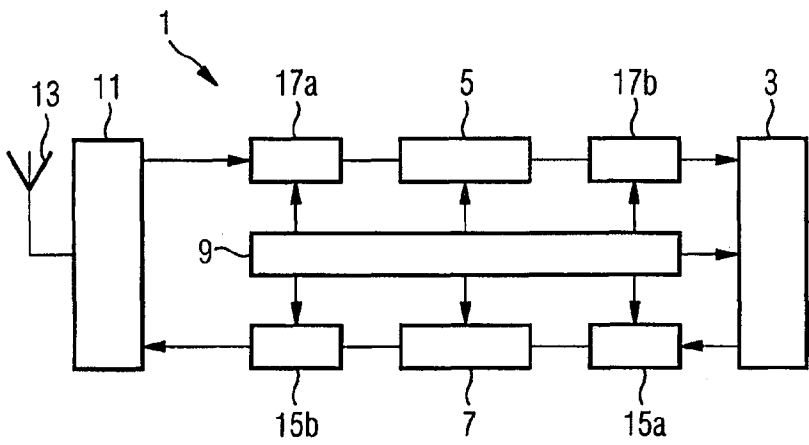
The inventive mobile radiotelephone terminal has a transmitting step, a receiving step and an antenna switching and adapting step, each of which have an arrangement of passive components to which a plurality of electrostatic-mechanical microswitches or microrelays are allocated, and which can be programmed in at least one function parameter, especially the frequency characteristic, by controlling a predetermined configuration of the microswitches or microrelays. The inventive terminal also has a programmable control unit.



.....  
 Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide



**PCT** WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM  
Internationales Büro  
INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE  
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

<b>(51) Internationale Patentklassifikation <sup>7</sup> :</b> <b>H04B 1/40, H03J 5/24, H04B 1/18</b>	<b>A1</b>	<b>(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 00/19626</b> <b>(43) Internationales Veröffentlichungsdatum:</b> 6. April 2000 (06.04.00)
<b>(21) Internationales Aktenzeichen:</b> PCT/DE99/03079 <b>(22) Internationales Anmeldedatum:</b> 24. September 1999 (24.09.99)  <b>(30) Prioritätsdaten:</b> 198 44 142.8 25. September 1998 (25.09.98) DE 198 44 143.6 25. September 1998 (25.09.98) DE 199 19 368.1 28. April 1999 (28.04.99) DE  <b>(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US):</b> SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT [DE/DE]; Wittelsbacherplatz 2, D-80333 München (DE).  <b>(72) Erfinder; und</b> <b>(75) Erfinder/Anmelder (nur für US):</b> PILLEKAMP, Klaus-Dieter [DE/DE]; Galileistrasse 4, D-40699 Erkrath (DE). TUO, Xihe [CN/DE]; Grabenstrasse 133, D-47057 Duisburg (DE). BIENEK, Bernd [DE/DE]; Ackerstrasse 3, D-46395 Bocholt (DE). GAPSKE, Dietmar [DE/DE]; Prinz-Albrecht-Strasse 28, D-47058 Duisburg (DE).  <b>(74) Gemeinsamer Vertreter:</b> SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT; Postfach 22 16 34, D-80506 München (DE).		<b>(81) Bestimmungsstaaten:</b> AU, BR, CA, CN, JP, KR, NO, PL, RU, TR, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).  <b>Veröffentlicht</b> <i>Mit internationalem Recherchenbericht.</i> <i>Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist; Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.</i>
<b>(54) Title:</b> PROGRAMMABLE MOBILE RADIOTELEPHONE TERMINAL		
<b>(54) Bezeichnung:</b> PROGRAMMIERBARES MOBILFUNK-ENDGERÄT		
		
<b>(57) Abstract</b> <p>The inventive mobile radiotelephone terminal has a transmitting step, a receiving step and an antenna switching and adapting step, each of which have an arrangement of passive components to which a plurality of electrostatic-mechanical microswitches or microrelays are allocated, and which can be programmed in at least one function parameter, especially the frequency characteristic, by controlling a predetermined configuration of the microswitches or microrelays. The inventive terminal also has a programmable control unit.</p>		

### (57) Zusammenfassung

Mobilfunk-Endgerät, aufweisend eine Sendestufe, eine Empfangsstufe, eine Antennenumschalt- und -anpaßstufe, die jeweils eine Anordnung passiver Bauelemente aufweisen, welcher eine Mehrzahl von elektrostatisch-mechanischen Mikroschaltern bzw. Mikrorelais zugeordnet ist, und die durch Ansteuerung einer vorbestimmten Konfiguration der Mikroschalter bzw. Mikrorelais in mindestens je einem Funktionsparameter, insbesondere der Frequenzcharakteristik, programmierbar ist, und eine programmierbare Steuereinheit.

### LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidshan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	ML	Mali	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	MN	Mongolei	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MR	Mauretanien	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MW	Malawi	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MX	Mexiko	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CG	Kongo	KE	Kenia	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	PL	Polen		
CM	Kamerun	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CN	China	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CU	Kuba	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
CZ	Tschechische Republik	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DE	Deutschland	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
DK	Dänemark	LR	Liberia	SG	Singapur		
EE	Estland						

## Beschreibung

## Programmierbares Mobilfunk-Endgerät

- 5 Die Erfindung betrifft ein Mobilfunk-Endgerät mit einer Sendestufe, einer Empfangsstufe sowie einer Antennenumschalt- und -anpaßstufe, die jeweils eine Anordnung passiver Bauelemente aufweisen und in mindestens je einem Funktionsparameter programmierbar sind. Die Erfindung betrifft weiterhin eine  
10 programmierbare Mobilfunk-Filterschaltung sowie einen programmierbaren Mobilfunk-HF-Block.

- Mobilfunk-Endgeräte sind, was ihren nachrichtentechnischen Teil betrifft, im Mikrowellenbereich arbeitende mobile Funk-  
15 empfangs- und -sendestationen. Die Nutzung von nahe dem oder im Gigahertz-Bereich liegenden Betriebsfrequenzen (beispielsweise beim GSM-System ca. 900 Mhz, beim DCS-System annähernd 1800 Mhz) hat zur Folge, daß für ihren Betrieb komplizierte Ausbreitungsbedingungen bestimmend sind, deren Folgen - ins-  
20 besondere ein zeitlich sehr stark schwankender Schwund in Folge von Überlagerungen und Mehrwegeempfang - besonderer Aufmerksamkeit beim Geräteentwurf bedürfen. Zwar liegen die wichtigsten Maßnahmen zur Beherrschung der auf der Ausbreitungsstrecke (der sogenannten "Luftschnittstelle") bestehenden  
25 Probleme auf dem Gebiet der digitalen Signalverarbeitung, auch die Ausbildung der HF-Komponenten ist jedoch von großer Bedeutung für die Gewährleistung der erforderlichen Übertragungsqualität.

- 30 In diesem Zusammenhang ist es wünschenswert, wesentliche Funktionsparameter der HF-Teile in einem relativ großen Bereich, sehr schnell und auf einfache, an den Gesamtaufbau des Mobilfunk-Endgerätes angepaßte Weise einstellbar zu gestalten. Als ideal wird eine umfassende Programmierbarkeit der  
35 HF-Teile anzusehen sein, von einer solchen ist die praktische Ausführung der HF-Teile von Mobilfunk-Endgeräten aber weit entfernt. Sie beschränkt sich derzeit auf die Möglichkeit des

Ein- und Ausschaltens eines Funktionsblocks, der Steuerung der Ausgangsleistung oder Verstärkung eines Blockes durch Vorspannungs- oder Stromänderungen o.ä.

- 5 Bei Mobilfunkgeräten gemäß dem Stand der Technik ist praktisch keine Veränderbarkeit bzw. Programmierbarkeit der elektronischen Bauteile wie beispielsweise der HF-Blöcke oder Filterschaltungen möglich. Um indessen sogenannte software-
- 10 definierte Mobiltelefone oder ähnliches zu schaffen, müssen die elektronischen bzw. elektrischen Bauteile in dem Mobiltelefon möglichst frei programmierbar sein, wobei diese Programmierbarkeit auch nach der Endfertigung des Mobilfunkgeräts noch vorhanden sein soll. Da darüber hinaus bekanntlich
- 15 in Mobilfunkanwendungen Bauteile mit geringen Abmessungen, hohe Linearität, und mit niedrigem Energieverbrauch gewünscht sind, weisen Produkte, die auf einer Yig-, Pin-Dioden- oder Varaktor-Technologie basieren, dementsprechende Nachteile auf.
- 20 Insbesondere die in Mobilfunkgeräten verwendeten Filter und Duplexer sollten also geringe Abmessungen aufweisen, einen geringen Energieverbrauch aufweisen, hohe Linearität, und darüber hinaus möglichst frei programmierbar sein.
- 25 Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein hinsichtlich des Aspektes der Programmierbarkeit der wesentlichen Funktionsparameter der HF-Teile verbessertes Mobilfunk-Endgerät zu ermöglichen.
- 30 Diese Aufgabe wird durch die Merkmale der unabhängigen Ansprüche gelöst.

Die Erfindung schließt den wesentlichen Gedanken ein, in der HF-Sendestufe, der HF-Empfangsstufe und der Antennenumschalt-

35 und -anpaßstufe - als den wesentlichen HF-Komponenten - jeweils eine Mikroschalter- bzw. Mikrorelais-Anordnung vorzusehen, mit der die dort enthaltenen und bestimmte Funktions-

parameter bestimmenden passiven Bauelemente auf vorbestimmte Weise aus Sub-Elementen konfiguriert werden können.

5 Derartige Mikroschalter bzw. Mikrorelais sind in vielgestaltigen Ausführungsformen aus der US 5 619 061 bekannt, in der auch ihre Anwendung zur Abstimmung einer Filterschaltung oder zur Antennen-Selektivitätsabstimmung erwähnt wird.

10 Bevorzugt ist eine Ausführung, bei der mindestens eine der genannten HF-Komponenten weiterhin Mikromotoren zur mechanischen Verstellung passiver Bauelemente aufweist, wobei die Mikromotoren ebenfalls in Steuerverbindung mit einer Steuereinheit stehen, über die die Mikroschalter bzw. -relais angesteuert werden. Die kennwertbestimmende Bauelementkonfiguration der jeweiligen HF-Komponente läßt sich durch den kombinierten Einsatz einer Mikroschalteranordnung und von Verstellmotoren hinsichtlich Bauvolumen, Energieverbrauch, Linearität und Ansteueraufwand weiter optimieren.

20 Zur Verringerung der Baugröße sowie des Herstellungsaufwandes ist eine Ausführung von Vorteil, in der mindestens ein Teil der Mikroschalter bzw. -relais sowie - falls solche zusätzlich vorgesehen sind - Mikromotoren mit den durch sie beeinflussten passiven Bauelementen auf einem gemeinsamen Substrat integriert ist. Hierfür eignet sich besonders ein keramisches Substrat mit einer hohen Dielektrizitätskonstanten.

30 Die in Sub-Elemente untergliederten passiven Bauelemente bilden zusammen mit den die Sub-Elemente verbindenden Mikroschaltern eine Topologie, die zweckmäßigerweise in einem Topologiespeicher der Steuereinheit abgespeichert wird. Weiterhin umfaßt die Steuereinrichtung in einer bevorzugten Ausführung einen Algorithmenspeicher zur Speicherung eines Berechnungsalgorithmus für den oder die zu programmierenden Funktionsparameter und eine Berechnungsstufe zur Berechnung der einen vorbestimmten Wert des jeweiligen Funktionsparameters liefernden aktiven Topologie. Durch entsprechende Verglei-

chermittel kann aus einem Vergleich der errechneten aktiven Topologie mit der insgesamt vorhandenen Topologie unmittelbar eine Schaltmatrix gewonnen werden, die sodann durch Ausgabe entsprechender Schaltsteuersignale an die einzelnen Mikro-  
5 schalter realisiert wird.

In einer abweichenden Ausführung umfaßt die Steuereinheit einen Mehrbereichs-Konfigurationenspeicher (in Art eines sogenannten "Lookup-Table") zur Speicherung einer Mehrzahl von  
10 Mikroschalter-Schaltmatrizen der in dem HF-Teil realisierten Topologie, jeweils in Zuordnung zu einem Wert eines Funktionsparameters oder einem Werte-Vektor mehrerer Funktionsparameter, sowie eine Zeigerstufe zur Adressierung des Konfigurationenspeichers, die auf die Eingabe (Programmierung) eines  
15 solchen Wertes oder Werte-Vektors anspricht.

Sofern zusätzlich Mikromotoren vorhanden sind, sind - bei etwas erhöhtem Speicher- bzw. Speicher- und Verarbeitungsaufwand - ebenfalls beide genannten Realisierungen möglich. Die  
20 durch Mikromotoren beeinflussten Abschnitte der Bauelementanordnung sind dabei vorteilhaft in (fiktive) Sub-Elemente entsprechend den ansteuerbaren Motorstellungen untergliedert, und ihre Struktur läßt sich somit analog abspeichern und handhaben wie eine Struktur aus durch Mikroschalter voneinander  
25 der getrennten realen Sub-Elementen.

Als in diskreten Schritten (durch Betätigung der Mikroschalter und wahlweise Mikromotoren) einzustellender Funktionsparameter ist insbesondere die Frequenzcharakteristik der jeweiligen HF-Komponente zu sehen. Als zu schaltende passive  
30 Bauelemente sind Kondensatoren und/oder Induktivitäten und/oder Mikrostripleitungsabschnitte oder auch Resonatoren vorhanden. Diese zeigen sämtlich grundsätzlich ein lineares Verhalten, so daß gegenüber einer Beeinflussung der Frequenz-  
35 charakteristik mittels aktiver Bauelemente, wie Varactoren oder Transistoren, keinerlei Nichtlinearitäten oder Verzerr-

rungen zu befürchten sind. Zudem haben die elektrostatisch gesteuerten Mikroschalter keine Leistungsaufnahme.

Für den konkreten Einstellvorgang ist ein bestimmtes Vorgehen  
5 einzuhalten, um die Mikroschalter und gegebenenfalls Mikromotoren oder auch andere Anordnungsteile vor Überströmen und Spannungsspitzen zu schützen. Hierzu ist die einzustellende HF-Komponente und bevorzugt der gesamte HF-Teil in einen inaktiven Zustand zu schalten. Anschließend kann auf eine der  
10 oben skizzierten Weisen die Bestimmung der aktuell benötigten Mikroschalter-Konfiguration bzw. der zu realisierenden Kombination aus Mikroschalter-Konfiguration und Mikromotoren-Ansteuerung ermittelt werden. Schließlich wird die vorbestimmte Schalterkonfiguration bzw. Schalterstellungs-/Motoransteuerungs-Kombination durch die Steuereinheit realisiert, und zu-  
15 letzt werden die HF-Komponenten bzw. das gesamte Mobilfunk-Endgerät wieder in den aktiven Zustand überführt. Dem hier beschriebenen Vorgehen entspricht natürlich eine Funktionalität (Programmierung) der Steuereinheit, die den Ablauf  
20 selbsttätig realisiert.

Gemäß einem weiteren Aspekt ist ein programmierbarer HF-Block für Mobilfunkanwendungen vorgesehen. Dieser programmierbare HF-Block weist mindestens ein aktives Bauteil und wenigstens  
25 ein mechanisch abstimmbares Anpassungsnetzwerk auf, das individuell einstellbare passive Bauteile aufweist und mit dem aktiven Bauteil verbunden ist. Weiterhin ist eine programmierbare Steuereinheit vorgesehen, die das mechanisch abstimmbare Anpassungsnetzwerk so einstellt, daß der HF-Block  
30 insgesamt vorbestimmte Eigenschaften hinsichtlich seines Signalantwortverhaltens aufweist.

Jeweils einem einstellbaren passiven Bauteil kann dabei ein elektrischer Mikromotor zugeordnet sein, so daß die program-  
35 mierbare Steuereinheit durch Ansteuerung der Mikromotoren die Einstellung des mechanisch abstimmbaren Anpassungsnetzwerks vornehmen kann.



Die Mikromotoren werden dabei nur während der Zeitdauer der Einstellung des mechanisch abstimmbaren Anpassungsnetzwerks aktiviert, wohingegen außerhalb der genannten Zeitdauer die elektrische Versorgung der Mikromotoren beispielsweise durch die programmierbare Steuereinheit abgeschaltet wird, um den Energieverbrauch zu senken, was insbesondere bei Mobilfunkanwendungen wichtig ist.

10 Gemäß einem weiteren Aspekt der vorliegenden Erfindung ist eine programmierbare Filterschaltung für Mobilfunkanwendungen vorgesehen, die mehrere passive Bauteile aufweist, deren Kennwerte jeweils mechanisch einstellbar sind. Diese passiven Bauteile sind entsprechend aus dem Stand der Technik gut be-  
15 kannten Topologien für Filterschaltungen verschaltet. Weiterhin sind elektrische Mikromotoren zur mechanischen Verstellung der passiven Bauteile vorgesehen. Diese elektrischen Mikromotoren werden von einer programmierbaren Steuereinheit so angesteuert, daß die Filterschaltung insgesamt eine vorbe-  
20 stimmte Kennlinie aufweist.

Die Steuereinheit kann dabei mit einem Speicher verbunden sein, in dem Einstellwerte der passiven Bauteile bzw. Ansteuerwerte für die entsprechenden elektrischen Mikromotoren und/oder Kennlinien der Filterschaltung beispielsweise in  
25 Form einer Tabelle abgelegt sind.

Alternativ oder zusätzlich kann die Steuereinheit selbst die Steuereinheit selbst die Ansteuerwerte für die elektrischen Mikromotoren berechnen, die zur Erzielung einer bestimmten Kennlinie der Filterschaltung auszugeben sind.

Die passiven Bauteile können wenigstens teilweise Kondensatoren mit mechanisch einstellbarer Kapazität sein, wobei die  
35 Kondensatoren unter dem Gesichtspunkt geringer Abmessungen in einer Keramiktechnik mit hoher Dielektrizitätskonstante ausgeführt sind.

Die Kondensatoren können beispielsweise drehbare oder verschiebbare Metallplatten aufweisen, die von den elektrischen Mikromotoren bewegt werden, um ihre Kapazitätswerte mechanisch einzustellen.

Die passiven Bauteile können teilweise Resonatoren sein, wobei in diesem Fall zur mechanischen Einstellung der Kennwerte (Abstimmung) der Resonatoren die Position eines Kurzschlußleiters bezüglich eines Erdungspunkts durch den entsprechenden elektrischen Mikromotor veränderbar ist.

Die elektrischen Mikromotoren können unter dem Gesichtspunkt der Energieeinsparung so angesteuert sein, daß sie nur während der Zeitdauer einer mechanischen Einstellung eines entsprechenden zugeordneten passiven Bauteils mit elektrischer Energie versorgt sind.

Gemäß der vorliegenden Erfindung ist weiterhin ein programmierbarer Duplexer für Mobilfunkanwendungen vorgesehen, der mehrere programmierbare Filterschaltungen nach einem der vorhergehenden Ansprüche aufweist, wobei die programmierbaren Filterschaltungen durch die Steuereinheit so eingestellt werden, daß sie unterschiedliche Frequenzkennlinien aufweisen.

Vorteile und Zweckmäßigkeiten der Erfindung werden im übrigen aus den Unteransprüchen sowie der nachfolgenden Beschreibung bevorzugter Ausführungsbeispiele anhand der Figuren deutlich. Von diesen zeigen:

- Fig. 1 ein stark vereinfachtes Funktions-Blockschaltbild eines Mobilfunk-Endgerätes zur Erläuterung der Erfindung anhand einer Ausführungsform,
- Fig. 2a ein Prinzipschaltbild einer Resonatorschaltung, wie sie in einem der Filterbausteine bzw. im Duplexer

des Mobilfunk-Endgerätes nach Fig. 1 eingesetzt wird,

5 die Figuren 2b bis 2e verschiedene Realisierungen der Schaltung nach Fig. 2a gemäß Ausführungsformen der Erfindung unter Einsatz von Mikroschaltern bzw. Mikrorelais,

10 die Figuren 2f und 2g modifizierte Ausführungsformen einer abstimmbaren Resonatorschaltung, bei denen neben Mikrorelais bzw. Mikroschaltern auch Mikromotoren vorgesehen sind,

15 Fig. 3 ein Funktions-Blockschaltbild einer Steueranordnung zur Abstimmung einer Filterstufe des Mobilfunk-Endgerätes nach Fig. 1,

20 Fig. 4 eine Skizze der Steuerung gemäß einer weiteren Ausführungsform,

25 Fig. 5a - 5c schematische Schaltbilder von Ausführungsbeispielen der vorliegenden Erfindung, in denen abstimmbare Anpassungsnetzwerke mit einem Verstärker (Fig. 5a), einem Mischer (Fig. 5b) bzw. einem Oszillator (Fig. 5c) verbunden werden,

Fig. 6 eine detaillierte Ansicht eines abstimmbaren Anpassungsnetzwerkes gemäß der vorliegenden Erfindung,

30 Fig. 7a einen schematischen Schaltplan einer erfindungsgemäßen programmierbaren Filterschaltung,

35 Fig. 7b einen Duplexer, der zwei programmierbare Filterschaltungen aufweist, deren Bauteile so eingestellt sind, daß die Filterschaltungen

insgesamt verschiedene Frequenzkennlinien aufweisen,

- Fig. 8 ein Ausführungsbeispiel für die Realisierung einer Filterschaltung bestehend aus Kondensatoren und Induktivitäten/Resonatoren, deren Kennwerte mechanisch eingestellt werden können,
- Fig. 9 einen Ausschnitt von Fig. 8, der in Fig. 2 mit a) bezeichnet ist, wobei in Fig. 9 darüber hinaus die Ansteuerung zur Einstellung der Kennwerte eines Kondensators dargestellt ist,
- Fig. 10 einen Ausschnitt von Fig. 8, welcher die Draufsicht eines Leitungsresonators zeigt, der durch einen Kurzschlußschieber in seinen elektrischen Eigenschaften geändert wird, der in Fig. 8 mit b) bezeichnet ist, und
- Fig. 11 ein weiteres Ausführungsbeispiel zur Schaffung eines Kondensators, dessen Kapazitätswert mechanisch durch einen Mikromotor verstellt werden kann.
- Fig. 1 zeigt in einer stark vereinfachenden Prinzipskizze ein Mobilfunk-Endgerät 1, das einen insbesondere die NF-Komponenten und Sprachsignalverarbeitungsmittel umfassenden Basisband-Block 3, eine Empfangsstufe 5, eine Sendestufe 7, ein Steuerteil 9, einen Duplexer 11 und eine Antenne 13 aufweist. Im senderseitigen Signalweg sind zwischen dem Basisband-Block 3 und der Sendestufe 7 sowie zwischen letzterer und dem Duplexer 11 jeweils eine abstimmbare Sendesignal-Filterstufe 15a, 15b und im empfängerseitigen Signalweg zwischen dem Duplexer 11 und der Empfangsstufe 5 sowie zwischen dieser und dem Basisband-Block 3 jeweils eine abstimmbare Empfangssignal-Filterstufe 17a, 17b vorgesehen.

Zusammenfassend kann man die Empfangsstufe 5 und die zugehörigen Empfangssignal-Filterstufen 17a, 17b auch als Empfangsstufe im weiteren Sinne und die Sendestufe 7 zusammen mit den Sendesignal-Filterstufen 15a, 15b als Sendestufe im weiteren Sinne bezeichnen. Bei einer etwas anderen Betrachtungsweise könnte man die abstimmbaren Filterstufen 15b und 17a auch dem Duplexer 11 zurechnen und diese kombinierte Funktionseinheit als Antennenumschalt- und -anpaßstufe bezeichnen. Insofern der Basisband-Block (an sich bekannte Mittel) zur Quellenkodierung, Kanalkodierung und Verschachtelung sowie Burstbildung auf der Senderseite sowie entsprechende Entschachtelungs-, Kanaldekodierungs- und Quellendekodierungsmittel auf der Empfängerseite aufweist, besteht eine enge funktionelle Verknüpfung mit dem Steuerteil, das natürlich Mittel zur Steuerung der mit dem jeweiligen Mobilfunk-Systemstandard konformen Funktionsabläufe des Mobilfunk-Endgerätes aufweist. Im Zusammenhang mit der Erläuterung der Erfindung besonders wesentlich sind die Steuerfunktionen des Steuerteils 9 bezüglich der Empfangsstufe 5, der Sendestufe 7 und der Filterstufen 15a, 15b sowie 17a, 17b. Diese werden daher weiter unten noch genauer erläutert.

Fig. 2a zeigt eine Resonatoranordnung aus drei in Reihe geschalteten Kondensatoren C1, C2 und C3 und zwei Induktivitäten 11, 12, die den Leitungsabschnitt zwischen den Kondensatoren C1, C2 bzw. den Abschnitt zwischen den Kondensatoren C2, C3 mit Masse verbinden. Eine solche Resonatoranordnung ist in den Filterstufen 15a, 15b, 17a und 17b bzw. der Empfangsstufe und der Sendestufe im weiteren Sinne bzw. der Antennenumschalt- und -anpaßstufe implementiert.

In Fig. 2b ist skizzenhaft dargestellt, daß die Induktivitäten 11, 12 der Anordnung nach Fig. 2a in vorbestimmter Anordnung jeweils eine Mehrzahl von Anzapfungen aufweisen, die über je einen Mikroschalter mit Masse verbindbar sind. Die der Induktivität 11 zugeordneten Mikroschalter sind in der

- Figur mit  $MS_i$  bezeichnet und werden über Steuersignale "control<sub>i</sub>" einzeln angesteuert, während die der Induktivität  $l_2$  zugeordneten Mikroschalter mit  $MS_j$  bezeichnet sind und über Steuersignale "control<sub>j</sub>" angesteuert werden. Die Mikroschalter  $MS_{i,j}$  teilen - je nach Schalterstellung - mehr oder weniger große Teile der Induktivitäten  $l_1, l_2$  ab, so daß durch ihre Ansteuerung eine Einstellung der Frequenzcharakteristik der Resonatoranordnung erfolgen kann.
- 10 Eine etwas modifizierte Ausführung dieses Prinzips zeigt Fig. 2c, wo die Induktivitäten  $l_1, l_2$  jeweils durch eine Gruppe von Mikrorelais  $MR_i$  bzw.  $MR_j$  angesteuert durch Ansteuersignale "control<sub>i</sub>" bzw. "control<sub>j</sub>", in Sub-Induktivitäten unterteilt sind. Diese Schaltung, in der noch zwei Massekondensatoren  $C_4, C_5$  vorgesehen sind, stellt eine Leerlaufschaltung dar, während die Ausführung nach Fig. 2b als Kurzschlußschaltung anzusprechen ist.
- In Fig. 2d ist eine sternförmige Schalterkonfiguration gezeigt, die an die Stelle der seriellen Schalteranordnung nach Fig. 2b oder 2c treten kann. Fig. 2e zeigt eine gegenüber Fig. 2b insofern modifizierte Anordnung, als hier neben den Induktivitäten  $l_1, l_2$  auch die Kondensatoren  $C_1, C_2$  und  $C_3$  durch Mikroschalter in Sub-Bauelemente untergliedert und durch Schalterbetätigungen abstimmbar sind. In Entsprechung zur Darstellung der Fig. 2b sind die den Kondensatoren  $C_1$  bis  $C_3$  zugeordneten Schalter mit  $MS_k, MS_i$  bzw.  $MS_m$  und die zugehörigen Steuersignale entsprechend mit "control<sub>k</sub>", "control<sub>i</sub>" bzw. "control<sub>m</sub>" bezeichnet. Die Sub-Induktivitäten von  $l_1$  sind hier mit  $l_{a1}, l_{b1}, \dots$  und diejenigen von  $l_2$  mit  $l_{a2}, l_{b2}, \dots$  bezeichnet, und analog sind die Sub-Kapazitäten des Kondensators  $C_1$  mit  $C_{a1}, C_{b1}, C_{c1}, \dots$ , diejenigen des Kondensators  $C_2$  mit  $C_{a2}, C_{b2}, C_{c2}, \dots$  und diejenigen des Kondensators  $C_3$  mit  $C_{a3}, C_{b3}, C_{c3}, \dots$  bezeichnet. An dieser Figur ist besonders deutlich zu erkennen, daß durch die Untergliederung von passiven Bauelementen eines Filter- bzw. Anpaßbereiches in Sub-Bauelemente mittels Mikroschaltern bzw. Mikrorelais

eine Topologie entwickelt wird, die eine Vielzahl von durch bestimmte Schalteransteuerungen realisierbaren Konfigurationen in sich birgt.

5 Fig. 2f zeigt eine gegenüber Fig. 2c dahingehend abgewandelte Ausführung, daß der Kondensator C1 durch einen Mikromotor MM<sub>1</sub>, angesteuert durch ein Steuersignal "control<sub>k</sub>", in seiner Kapazität veränderbar ist. Es versteht sich von selbst, daß auch die Kondensatoren C2 und C3 durch einen ihnen zugeordneten  
10 Mikromotor mit entsprechender Ansteuerung einstellbar ausgeführt sein können.

In der Anordnung nach Fig. 2g ist die in Fig. 2e gezeigte Anordnung mit in Sub-Kapazitäten unterteilten Kondensatoren C1,  
15 C2 und C3 hinsichtlich der Induktivitäten dahingehend modifiziert, daß diese jeweils einen über einen Mikromotor MM<sub>1</sub> bzw. MM<sub>2</sub> verschiebbaren Masseabgriff aufweisen. In Annäherung an Fig. 2e wurden die entsprechenden Steuersignale hier mit "control<sub>1</sub>" bzw. "control<sub>2</sub>" bezeichnet.

20 Fig. 3 zeigt in Art eines Funktions-Blockschaltbildes skizzenartig den Aufbau einer Abstimmsteuerung 90 (deren Bezugsziffer an das Steuerteil 9 aus Fig. 1 angelehnt wurde) zur Abstimmung einer Empfangssignal-Filterstufe 17a gemäß Fig. 1.  
25 Die Abstimmsteuerung 90 umfaßt eine Abstimmablaufsteuerung 90a, die ein von extern zugeführtes Signal empfängt, welches eine angeforderte Frequenzcharakteristik der Empfangssignal-Filterstufe 17a repräsentiert.

30 Die Abstimmablaufsteuerung 90a ist mit der Empfangsstufe 5 über einen Ein-/Ausschalter 90b verbunden, über den sie bei Empfang des erwähnten Signals, aufgrund dessen eine Abstimmung der Empfangssignal-Filterstufe 17a vorzunehmen ist, zunächst die Empfangsstufe 5 abschaltet. Das zur Betätigung des  
35 Ein-/Ausschalters erzeugte Signal wird über einen Inverter 90c weiterhin einer Schalterkonfigurations-Berechnungsstufe 90d zugeführt und aktiviert diese, woraufhin diese das oben

erwähnte, eine Frequenzcharakteristik spezifizierende Signal, das auch an ihrem Eingang anliegt, empfängt und zwischenspeichert. Unter Zugriff auf einen Topologiespeicher 90e, in dem die spezifische, aus den passiven Bauelementen bzw. Sub-Elementen und zugeordneten Mikroschaltern bzw. Mikrorelais und ggfs. Mikromotoren gebildete Filtertopologie der Empfangs-Filterstufe 17a abgelegt ist, und einen Algorithmenspeicher 90f, in dem ein entsprechender Algorithmus zur Bestimmung der konkreten Schalterkonfiguration aufgrund einer vorbestimmten Frequenzcharakteristik gespeichert ist, berechnet die Schalterkonfigurations-Berechnungsstufe 90d die aufgrund der angeforderten Frequenzcharakteristik zu realisierende Ansteuerkonfiguration der Mikroschalter bzw. -relais und gegebenenfalls Mikromotoren und gibt diese an einen Ansteuersignalgenerator 90g aus. Dieser erzeugt - ebenfalls unter Zugriff auf den Topologiespeicher 90e - hieraus die Ansteuersignale für jeden einzelnen Schalter der Gesamtkonfiguration und führt sie sequentiell der Empfangssignal-Filterstufe 17a zu. Die Ausgabe des letzten Ansteuersignals wird durch einen Programmende-Detektor 90h erfaßt, der ein entsprechendes Signal an die Abstimmablaufsteuerung 90a ausgibt, die daraufhin den Ein-/Ausschalter 90b zum Wiedereinschalten der Empfangsstufe 5 aktiviert und die Schalterkonfigurations-Berechnungsstufe 90d deaktiviert. (Die hier beschriebenen Funktionen werden in der Praxis größtenteils softwaremäßig realisiert sein, so daß die hier gegebene Beschreibung anhand von Funktionsblöcken nur als Illustration des Prinzips zu verstehen ist.)

In Fig. 4 ist skizzenhaft (in einer etwas anderen Darstellungsweise) eine alternative Ausführung der Steuerung dargestellt. Eine Steuereinheit C umfaßt einen Konfigurationenspeicher M, in dem in Zuordnung zu jeweils einer Frequenzcharakteristik aus einer vorbestimmten Menge von Frequenzcharakteristiken eine vorbestimmte Menge von Schalterstellungskonfigurationen einer Bauelement-/Mikroschalter-Anordnung eines HF-Teils R/T eines Mobilfunk-Endgerätes gespeichert ist. Eine Eingangssignalleitung S der Steuerung C ist einerseits mit



einem Ein-/Ausschalter Sw und andererseits mit einer Zeigerstufe P verbunden, die ihrerseits den Konfigurationenspeicher M adressieren kann.

5 Bei Eingang eines Befehlssignals zur Einstellung einer vorbestimmten Frequenzcharakteristik auf der Signalleitung S wird über den Ein-/Ausschalter Sw das HF-Teil R/T in einen Default-Modus versetzt und andererseits der Zeiger P zur Adressierung des Konfigurationenspeichers M entsprechend der angeforderten Frequenzcharakteristik aktiviert. Der Speicherinhalt wird an das HF-Teil ausgelesen und dort eine entsprechende Einstellung der Mikroschalteranordnung vorgenommen. Nach Beendigung dessen wird - entsprechend der Ausführung nach Fig. 3 - das HF-Teil wieder in Betrieb genommen.

15 Die Ausführung der Erfindung ist nicht auf die hier beschriebenen Ausführungsbeispiele beschränkt, sondern auch in einer Vielzahl von Abwandlungen möglich. Insbesondere können auch Widerstände als passive Bauelemente durch Mikroschalter bzw. -relais in Sub-Elemente unterteilt und auf diese Weise insbesondere Impedanzanpassungen bewirkt werden. Hierbei ist der Einsatz von Mikrostrip-Leitungen für viele Anwendungen besonders zweckmäßig. Eine Kombination von Mikroschaltern mit Mikromotoren kann auch bei passiven Bauelementen desselben Typs in derselben Anordnung zweckmäßig sein, wenn sie zu einer Verringerung des Herstellungsaufwandes und Bauvolumens bzw. des Ansteuerungsaufwandes führt.

30 In Fig. 5a ist der Fall gezeigt, daß individuell einstellbare Abstimmnetzwerke 1, 2, 3 parallel (siehe Abstimmnetzwerk 2) bzw. seriell (siehe Abstimmnetzwerke 1, 3) mit einem aktiven Bauteil verschaltet sind, das in diesem Fall ein Verstärker 4 ist.

35 Fig. 5b zeigt den Fall, daß drei individuell einstellbare Abstimmnetzwerke 1, 2, 3 mit einem aktiven Bauteil 5 verschaltet sind, das in diesem Fall ein Mischer ist.

Fig. 5c zeigt den Fall, daß drei individuell einstellbare Abstimmnetzwerke 1, 2, 3 mit einem aktiven Bauteil 6 verschaltet sind, das ein Oszillator 6 ist.

5

In Fig. 6 ist detailliert der Aufbau eines Abstimmnetzwerkes 101, 102, 103 gemäß der vorliegenden Erfindung dargestellt. Das als Ausführungsbeispiel dargestellte Abstimmnetzwerk 101 weist drei Kondensatoren 107, 108, 109 auf, die seriell zwischen einem Eingang 121 und einem Ausgang 122 geschaltet sind und deren Kapazitätswert individuell mechanisch einstellbar ist. Weiterhin sind zwei Induktivitäten oder Resonatoren 110, 111 zwischen dem Verbindungspunkt zwischen dem Kondensator 107 und dem Kondensator 108 bzw. zwischen dem Kondensator 108 und dem Kondensator 109 und Erde geschaltet.

Die Kapazitätswerte der Kondensatoren 107, 108, 109 können beispielsweise durch Verschieben oder Drehen einer Metallplatte der Kondensatoren durch einen Mikromotor eingestellt werden. Die Kennwerte der Resonatoren oder Induktivitäten 110, 111 können durch Verschieben des Erdungspunkts mechanisch eingestellt werden.

Jedem der einstellbaren passiven Bauteile 107, 108, 109, 110, 111 ist ein elektrischer Mikromotor 112, 113, 114, 115, 116 zugeordnet, der die mechanische Verstellung der Kennwerte der entsprechenden Bauteile vornimmt. Die Mikromotoren 112, 113, 114, 115, 116 werden dabei von einer Steuereinheit 217 angesteuert. Die Steuereinheit 117 erfaßt das Signalantwortverhalten einerseits eines jeden Anpassungsnetzwerks 101, 102, 103, in dem ihnen die Signale, die an dem Eingang 121 bzw. dem Ausgang 122 eines jeden Anpassungsnetzwerks 101, 102, 103 anliegen, an Eingänge 119, 120 zugeführt werden, und andererseits das Signalantwortverhalten des HF-Blocks insgesamt, indem der Steuereinheit 117 diejenigen Signale zugeführt werden, die an dem Eingang 125 bzw. dem Ausgang 126 des HF-Blocks insgesamt anliegen. Die Steuereinheit 117 kann somit

die einzelnen passiven Bauteile 107, 108, 109, 110, 111 eines jeden mechanisch abstimmbaren Anpassungsnetzwerks mittels der elektrischen Mikromotoren 112, 113, 114, 115 und 116 abhängig von dem Signalantwortverhalten eines jeden Anpassungsnetz-  
5 werks und/oder des HF-Blocks insgesamt einstellen.

Wie in Fig. 6 ebenfalls ersichtlich ist, kann die entsprechende Programmierung der Steuereinheit 117 auch online über eine Luftschnittstelle 124 und eine Antenne 123 erfolgen. Das  
10 heißt, beispielsweise ein Mobiltelefon, in dem ein HF-Block gemäß der vorliegenden Erfindung eingebaut ist, kann über die Luftschnittstelle 124 und die Antenne 123 online von einer Basisstation her programmiert werden.

Wie in Fig. 6 ebenfalls ersichtlich ist, ist mit der Steuereinheit 117 ein Speicher 118 verbunden. Dieser Speicher kann beispielsweise ein PROM sein. In diesem Speicher 118 können Einstellwerte für die einzelnen passiven Bauteile 107, 108, 109, 110, 111, d. h. die entsprechenden Ansteuerwerte für die  
15 jeweils zugeordneten Mikromotoren 112, 113, 114, 115 bzw. 116 dauerhaft abgelegt werden. Darüber hinaus kann in dem Speicher 118 eine Tabelle vorgesehen sein, in der angegeben ist, welche einzelnen Einstellwerte für die passiven Bauteile erforderlich sind, um vorbestimmte Signalantwortverhalten der  
20 einzelnen Anpassungsnetzwerke 101, 102, 103 bzw. des HF-Blocks insgesamt zu erzielen.

Alternativ kann die programmierbare Steuereinheit 117 die zur Erzielung eines bestimmten Signalantwortverhaltens des HF-  
30 Blocks erforderlichen Einstellwerte für das/die mechanisch abstimmbare(n) Anpassungsnetzwerk(e) selbst berechnen.

Gemäß der vorliegenden Erfindung wird also eine vollständige Programmierbarkeit eines HF-Blocks für Mobilfunkanwendungen  
35 gewährleistet. Daraus ergeben sich mehrere Vorteile. Zuerst einmal wird aufgrund der Verwendung von rein passiven Komponenten in den Anpassungsnetzwerken, d. h. von mechanisch ab-

stimmbaren Kondensatoren, Spulen und Resonatoren, nur während der eigentlichen Einstellzeitdauer elektrische Energie verbraucht. Sobald das Anpassungsnetzwerk eingestellt ist, kann die Steuereinheit 117 beispielsweise die elektrische Versorgung für die elektrischen Mikromotoren 112, 113, 114, 115, 116 abschalten, um sicherzustellen, daß keinerlei elektrische Energie außerhalb der genannten Zeitdauer verbraucht wird. Dies ist von besonders großer Bedeutung bei batteriebetriebenen Mobilfunktelefonen.

Dadurch, daß nur passive Komponenten verwendet werden, gibt es weniger Probleme hinsichtlich Nichtlinearität und Verzerrung im Gegensatz zu dem Fall, daß andere aktive Komponenten wie beispielsweise Varaktoren oder Transistoren verwendet werden. Darüber hinaus kann die Größe der Schaltungsblöcke durch Verwendung eines kompakten Lay-outs und Materialien mit einer hohen Dielektrizitätskonstante klein gehalten werden. Beispielsweise können Bauteile zu diesem Zweck in einer Keramik-Technologie ausgeführt werden. Dies ist wiederum von Vorteil bei Mobilfunktelefonen.

Im folgenden soll nunmehr das Verfahren erläutert werden, das zur Einstellung eines programmierbaren HF-Blocks gemäß der vorliegenden Erfindung ausgeführt wird. Zuerst werden die Werte des mechanisch einstellbaren Kondensators, Spule und/oder Resonators durch Ansteuerung eines Mikromotors gewählt. Die Bewegung des Mikromotors wird durch eine Software in der Steuereinheit 117 gesteuert. Somit erfolgt die Anpassung des Anpassungsnetzwerks spezifisch für das damit verbundene aktive Bauteil (Transistor, Diode etc.) unter Verwendung einer geeigneten Kombination an Kondensatoren, Spulen und Resonatoren. Für jeden Schaltungstyp wird eine geeignete Topologie für das Anpassungsnetzwerk gewählt. Schließlich kann mittels einer Berechnung oder eines Algorithmus das Signalantwortverhalten von jedem HF-Block in einem Mobiltelefon durch Veränderung der Werte der Anpassungsnetzwerk-Bauteile eingestellt und optimiert werden. Die Steuerdaten der Steuer-

einheit 117 können in dem Speicher 118 abgelegt und bei späterer neuer Einstellung gegebenenfalls wiederverwendet werden.

- 5 Es ist darauf hinzuweisen, daß das in Fig. 6 gezeigte Anpassungsnetzwerk nur ein Ausführungsbeispiel darstellt und ein Anpassungsnetzwerk gemäß der vorliegenden Erfindung allgemein beispielsweise nur als ein Kondensator, aber auch als eine aufwendige Kombination einer kaskadenförmigen Verschaltung  
10 von Kondensatoren, Spulen und Resonatoren ausgeführt werden kann.

Wie bereits erwähnt, wird der HF-Block insgesamt hinsichtlich seines Signalverhaltens eingestellt. Dabei können insbesondere  
15 re die folgenden Parameter berücksichtigt werden:

- a) Arbeitsfrequenz, bei der die Schaltung (HF-Block) betrieben werden soll,
- b) Bandbreite
- 20 c) Ausgangsleistung und Verstärkung,
- d) Rauschverhalten des HF-Blocks.

Bei einer Schaltung mit einem fest vorgegebenen Anpassungsnetzwerk sind die Schaltungsparameter vorbestimmt und können  
25 nicht mehr verändert werden. Somit ist die insgesamt erzielte Leistung ein Kompromiß der verschiedenen Parameter.

Im folgenden sollen noch kurz verschiedene Anwendungsfälle der vorliegenden Erfindung für verschiedene aktive Bauteile  
30 erläutert werden.

Für alle Arten an Verstärkern, Mischern und Oszillatoren kann die Arbeitsfrequenz durch Abstimmung des Anpassungsnetzwerks eingestellt werden. Somit kann der HF-Block einen breiten  
35 Frequenzbereich abdecken, in dem beispielsweise ein abstimmbarer Breitband-Leistungsverstärker, Breitband-Mischer etc. implementiert wird.

Bei allen Arten an Verstärkern und Mischern kann eine große Bandbreite auf eine geringere bzw. umgekehrt durch Abstimmung des Anpassungsnetzwerks eingestellt werden. Somit kann die  
5 Selektivität der Schaltung insgesamt verbessert werden.

Bei allen Verstärkern mit niedrigem Rauschen kann eine Auslegung auf ein optimales Rauschverhalten hin abhängig von der Stärke des Eingangssignals durch Abstimmung des Anpassungs-  
10 netzwerks beispielsweise durch Einstellung des entsprechenden Verstärkungsfaktors optimiert werden. Dies verbessert beispielsweise die Intermodulationseigenschaft der Schaltung.

Bei Leistungsverstärkern kann eine Abstimmung hinsichtlich  
15 der gewünschten Amplitude des Ausgangssignals oder des Wirkungsgrads durch Einstellen des Anpassungsnetzwerks erfolgen. Somit kann beispielsweise die Lebensdauer einer Batterie eines Mobiltelefons verlängert werden.

20 Bezug nehmend auf Fig. 7a wird zuerst eine programmierbare Filterschaltung gemäß der vorliegenden Erfindung erläutert.

Die in Fig. 7a dargestellte Filterschaltung weist einen Eingang 219 und einen Ausgang 220 auf. Zwischen dem Eingang 219  
25 und dem Ausgang 220 sind einstellbare Kondensatoren 204 in Serie geschaltet. Die Kondensatoren 204 sind dabei jeweils von dem Typ, dessen Kapazitätswert mechanisch verstellt werden kann. Dazu ist jeweils ein elektrischer Mikromotor 208 einem Kondensator 204 mit verstellbarer Kapazität zugeordnet.  
30 Selbstverständlich kann auch ein elektrischer Mikromotor mit mehr als einem Kondensator 204 mechanisch verbunden sein, um entsprechend die Kapazitätswerte der mit ihm verbundenen Kondensatoren zu verstellen.

35 Zwischen den Verbindungspunkten zwischen den einzelnen Kondensatoren 204 und Erde ist jeweils eine Induktivität 205 oder Resonator geschaltet. Diese Induktivitäten 205 sind

ebenfalls mechanisch einstellbar, und dazu ist ähnlich wie bei den Kondensatoren 204 im dargestellten Ausführungsbeispiel jeweils ein elektrischer Mikromotor 208 je einer verstellbaren Induktivität 205 zugeordnet. Die in Fig. 7a dargestellte Filterschaltung ist, wie ersichtlich, eine Filterschaltung mit n Stufen.

Die in Fig. 7a gezeigte Filtertopologie ist Grundlage des in Fig. 5b dargestellten Duplexers. Der in Fig. 5b dargestellte Duplexer weist nämlich zwei Filterschaltungen 202 bzw. 203 auf, die mittels einer gemeinsamen Leitung von ihrem Eingang 219 her mit einer Antenne 206 verbunden sind. Die Filterschaltung 202 weist dabei n Stufen auf und die Filterschaltung 203 m Stufen, wobei  $n = m$  sein kann. Beispielsweise zur Schaffung eines Frequenzmultiplexbetriebs (FDD) kann die Filterschaltung 202 hinsichtlich der sie bildenden passiven Bauteile 204, 205 so eingestellt sein, daß ihre Arbeitsfrequenz von der der Filterschaltung 203 unterscheidet.

Die in Fig. 7a und 7b gezeigten programmierbaren Filterschaltungen 201 bzw. 202, 203 basieren auf einer Bandpaß-Filtertechnologie. Indessen ist ersichtlich, daß sich die vorliegenden Erfindung genauso auf alle übrigen bekannten Filtertechnologien, wie beispielsweise Tiefpaß- oder Hochpaßfilter sowie Notchfilter (Bandsperre) anwenden läßt.

In dem in Fig. 8 gezeigten Ausschnitt sind zwei mechanisch einstellbare Kondensatoren 204 zu sehen, bei denen zur Einstellung ihrer Kapazität jeweils eine Metallscheibe 207 gedreht wird.

Weiterhin sind in Fig. 8 drei Induktivitäten/Resonatoren 5 gezeigt, deren effektive Länge durch Verschiebung eines Kurzschlußleiters 215 eingestellt werden kann, um die entsprechenden Kennwerte des Bauteils zu verändern.

In Fig. 9 ist ein Ausschnitt von Fig. 8 zu sehen, der in Fig. 8 mit a) bezeichnet ist. Der in Fig. 9 gezeigte mechanisch einstellbare Kondensator 204 besteht im wesentlichen aus einer Metallplatte 211, die sandwichartig über einem Dielektrikum 210 liegt, das wiederum über einer gedruckten Schaltungsplatine (PCB, Printed Circuit Board) 209 liegt. Mittels eines elektrischen Mikromotors 208 kann die Metallscheibe 211 des Kondensators 204 gedreht werden, um die Kapazität des Kondensators 204 mechanisch zu verändern.

10

Der elektrische Mikromotor 208 wird dabei von einer Steuereinheit 217 angesteuert. Wie durch Pfeile in Fig. 9 symbolisch dargestellt ist, kann die Steuereinheit 217 darüber hinaus mehrere oder sämtliche passiven Bauteile, die mechanisch verstellbar sind und die die Filterschaltung 201 bzw. 202, 203 bilden, durch Ansteuerung eines entsprechenden elektrischen Mikromotors 208 verstellen.

Die Steuereinheit 217 führt diese Einstellung der einzelnen Bauteile so aus, daß die Filterschaltung insgesamt zwischen ihrem Eingang 219 und ihrem Ausgang 220 bzw. 220' eine vorbestimmte Frequenzkennlinie aufweist. Dazu werden der Steuereinheit 217 als Informationen die Signale zugeführt, die an dem Eingang 219 bzw. an dem Ausgang 220, 220' der Filterschaltung anliegen, wie ebenfalls durch Pfeile symbolisch in Fig. 3 dargestellt ist. Mittels der zugeführten Signale vom Eingang 219 bzw. vom Ausgang 220, 220' kann die Steuereinheit 217 die Frequenzkennlinie der Filterschaltung ermitteln und bestimmen, ob diese tatsächliche Frequenzkennlinie mit einer Soll-Frequenzkennlinie übereinstimmt.

Als Alternative kann die Steuereinheit 217 selbst die Ansteuerwerte für die elektrischen Mikromotoren 208 berechnen, die zur Erzielung einer vorbestimmten Frequenzkennlinie benötigt werden. Die einzustellende Frequenzkennlinie kann in der Steuereinheit 217 selbst abgelegt sein oder aber auch online



beispielsweise mittels einer Luftschnittstelle im Falle eines Mobilfunkgeräts zu der Steuereinheit 217 übertragen werden.

Wie in Fig. 9 ebenfalls dargestellt, ist mit der Steuereinheit 217 ein PROM-Speicher 218 vorgesehen. In dem PROM-Speicher 218 können Einstellwerte bzw. Ansteuerwerte für die elektrischen Mikromotoren 208 und gegebenenfalls vorbestimmte Frequenzkennlinien für die Filterschaltung insgesamt in Form einer Tabelle dauerhaft abgelegt werden. Somit kann die Steuereinheit 217 zur Erzielung einer vorbestimmten Frequenzkennlinie der Filterschaltung auf die in dem PROM 218 abgelegte Tabelle zurückgreifen.

Fig. 10 zeigt einen Ausschnitt von Fig. 8, der in Fig. 8 mit b) bezeichnet ist. In dem in Fig. 10 dargestellten Ausführungsbeispiel ist das passive Bauteil ein Resonator 205. Durch mechanisches Verschieben eines Kurzschlußleiters 205, angesteuert durch einen elektrischen Mikromotor 208 hinsichtlich seiner Position bezüglich der Erdung 212 können durch die Steuereinheit 217 angesteuert die Kennwerte des Resonators 205 eingestellt werden.

Fig. 11 zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel für einen mechanisch verstellbaren Kondensator 204. In diesem Fall wird eine Metallplatte 215 bezüglich dem Dielektrikum 216 in einer Ebene senkrecht zu der Ebene des Dielektrikums 216 verschoben, wobei diese Verschiebung durch einen elektrischen Mikromotor 208 erfolgt, der wiederum von der Steuereinheit 217 angesteuert wird.

Selbstverständlich können zur programmierten Verstellung der Kapazitätswerte von Kondensatoren auch handelsübliche abstimmbare Kondensatorbauteile verwendet werden, wobei die Verstellung durch mechanische Verwendung mit einem elektrischen Mikromotor erfolgen kann.

Wie aus der obigen Beschreibung von Ausführungsbeispielen ersichtlich ist, werden im Zuge der vorliegenden Erfindung rein passive Schaltbauteile verwendet, so daß einerseits der Energieverbrauch niedrig gehalten werden kann und andererseits Nichtlinearitäts-Probleme, wie sie beispielsweise bei der Yig- oder Varaktor-Technologie auftreten, vermieden werden. Bei der erfindungsgemäßen programmierbaren Filterschaltung wird nur elektrische Energie verbraucht, wenn ein Mikromotor eine Einstellung eines passiven Bauteils ausführt. Es wird daran erinnert, daß gemäß dem Stand der Technik bei einer Pin-Diodentechnologie ständig elektrische Energie verbraucht wird. Wie bereits ausgeführt, kann ein PCB-Filter-Duplexer gemäß der vorliegenden Erfindung in einer Keramik-Technologie ausgeführt werden, die eine hohe Dielektrizitätskonstante aufweist, was zu einer Verringerung der Komponenten-Abmessungen führt.

Es wird daran erinnert, daß gemäß dem Stand der Technik ein oder mehrere Mikromotoren mit mechanischer Übertragung in einer sehr kleinen Bauform ausgeführt werden, die den Abmessungen eines Mobilteils integrierbar sind.

Es wird daran erinnert, daß jegliche bekannte Schaltungs-Topologie, die eine Filterfunktion oder Duplexer-Funktion aufweist, als Grundlage für die vorliegende Erfindung dienen kann. Auf dieser Grundlage können dann die Kennwerte des einstellbaren (programmierbaren) Kondensators, der Induktivität oder eines Resonators in der Schaltungs-Topologie durch einen Mikromotor verändert werden, der wiederum elektrisch durch eine Steuereinheit ansteuerbar ist.

Mittels einer Berechnung oder eines geeigneten Algorithmus können dann die Kennwerte, wie beispielsweise die Kapazität oder der Resonanzwert, so verändert werden, daß die gewünschte Filter- oder Duplexer-Kennlinie mit einer gewünschten Mittenfrequenz und Bandbreite erhalten wird.

## Bezugszeichenliste

	1	Mobilfunk-Endgerät
	3	Basisband-Block
5	5	Empfangsstufe
	7	Sendestufe
	9	Steuerstufe
	11	Duplexer
	13	Antenne
10	15a, 15b	Sendesignal-Filterstufe
	17a, 17b	Empfangssignal-Filterstufe
	$C_1, C_2, C_3, C_4, C_5$	Kondensator
	11, 12	Induktivität
	$MS_{i, j, k, l, m}$	Mikroschalter
15	$MM_1, MM_2$	Mikromotor
	90	Abstimmsteuerung
	90a	Abstimmablaufsteuerung
	90b	Ein-/Ausschalter
	90c	Inverter
20	90d	Schalterkonfigurations-Berechnungsstufe
	90f	Algorithmenspeicher
	90g	Ansteuersignalgenerator
	90h	Programmende-Detektor
	C	Steuerung
25	M	Konfigurationenspeicher
	P	Zeigerstufe
	R/T	HF-Teil
	S	Steuersignalleitung
	Sw	Ein-/Ausschalter
30	101	Anpassungsnetzwerk
	102	Anpassungsnetzwerk
	103	Anpassungsnetzwerk
	104	aktives Bauteil (Verstärker)
	105	aktives Bauteil (Mischer)
35	106	aktives Bauteil (Oszillator)
	107	Kondensator
	108	Kondensator

	109	Kondensator
	110	Induktivität (Spule)
	111	Induktivität (Spule)
	112	Mikromotor
5	113	Mikromotor
	114	Mikromotor
	115	Mikromotor
	116	Mikromotor
	117	Steuereinheit
10	118	Speicher
	119	Eingang der Steuereinheit
	120	Eingang der Steuereinheit
	121	Eingangsanschluß des Anpassungsnetzwerks
	122	Ausgangsanschluß des Abstimmnetzwerks
15	123	Antenne
	124	Luftschnittstelle
	125	Eingang der Steuereinheit
	126	Eingang der Steuereinheit
	201	programmierbare Filterschaltung
20	202, 203	programmierbare Filterschaltungen des Duplexers
	204	einstellbarer Kondensator
	205	einstellbare Induktivität/Resonator
	206	Antenne
25	207	Metallscheibe
	208	elektrischer Mikromotor
	209	gedruckte Schaltungsplatine
	210	Dielektrikum
	211	Metallscheibe
30	212	Erdungspotential
	215	Metallplatte
	216	Dielektrikum

## Patentansprüche

1. Mobilfunk-Endgerät, aufweisend
  - eine Sendestufe (7, 15a, 15b),
  - 5 - eine Empfangsstufe (5, 17a, 17b),
  - eine Antennenumschalt- und -anpaßstufe (11),die jeweils eine Anordnung passiver Bauelemente aufweisen, welcher eine Mehrzahl von elektrostatisch-mechanischen Mikroschaltern ( $MS_i$ - $MS_m$ ) bzw. Mikrorelais ( $MR_i$ ,  $MR_j$ ) zugeordnet ist
- 10 und die durch Ansteuerung einer vorbestimmten Konfiguration der Mikroschalter bzw. Mikrorelais in mindestens je einem Funktionsparameter, insbesondere der Frequenzcharakteristik, programmierbar ist, und
  - eine programmierbare Steuereinheit (9; 90; C) zur Ansteuer-
  - 15 rung der Mikroschalter- bzw. Mikrorelaiskonfiguration zur Einstellung vorbestimmter Werte des Funktionsparameters bzw. der Funktionparameter.
2. Mobilfunk-Endgerät nach Anspruch 1,
  - 20 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
  - daß mindestens eine der Sendestufe (7, 15a, 15b), Empfangsstufe (5, 17a, 17b), und Antennenumschalt- und -anpaßstufe (11) eine Mehrzahl von Mikromotoren zur mechanischen Ver-
  - stellung passiver Bauelemente aufweist, wobei die Mikromoto-
  - 25 ren ( $MM_1$ ,  $MM_2$ ) in Steuerverbindung mit der Steuereinheit stehen.
3. Mobilfunk-Endgerät nach Anspruch 1 oder 2,
  - d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
  - 30 daß die Steuereinheit (90; C) einen Ein-/Ausschalter (90b; Sw) für die Sende- und die Empfangsstufe aufweist und derart ausgebildet ist, daß jeweils vor Ausgabe eines Ansteuersignals an die Mikroschalter- bzw. Mikrorelaiskonfiguration und
  - wahlweise einen Mikromotor ein Ausschaltsignal an den Ein-
  - 35 /Ausschalter zur Deaktivierung der Sende- und/oder Empfangsstufe (5; R/T) ausgegeben wird.

4. Mobilfunk-Endgerät nach Anspruch 3,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß die Steuereinheit (90) eine mit dem Ein-/Ausschalter  
(90b) verbundene Programmende-Erfassungseinheit (90h) auf-  
weist, die nach Beendigung eines Programmablaufes zur Ein-  
stellung eines oder mehrerer Funktionsparameter ein Ein-  
schaltsignal an den Ein-/Ausschalter zur Aktivierung der Sen-  
de- und/oder Empfangsstufe (5) ausgibt.
- 10 5. Mobilfunk-Endgerät nach einem der vorangehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß mindestens ein Teil der Mikroschalter bzw. Mikrorelais  
mit den jeweils zugehörigen passiven Bauelementen auf ein und  
demselben Substrat, insbesondere einem Substrat mit hoher  
15 Dielektrizitätskonstante, integriert ist.
6. Mobilfunk-Endgerät nach einem der Ansprüche 2 bis 5,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß mindestens ein Teil der Mikromotoren mit den jeweils zu-  
gehörigen passiven Bauelementen auf ein und demselben Sub-  
20 strat, insbesondere einem Substrat mit hoher Dielektrizitäts-  
konstante, integriert ist.
7. Mobilfunk-Endgerät nach einem der vorangehenden Ansprüche,  
25 dadurch gekennzeichnet,  
daß die Steuereinheit (90)  
- einen Topologiespeicher (90e) zur Speicherung der Topologie  
der den oder die Funktionsparameter bestimmenden Anordnung  
aus passiven Bauelementen und Mikroschaltern bzw. Mikrore-  
30 lais,  
- einen Algorithmenspeicher (90f) zur Speicherung eines Be-  
rechnungs-Algorithmus für vorbestimmte Werte jedes Funktions-  
parameters aufgrund von Topologieelementen und  
- eine Berechnungsstufe (90d) zur Ermittlung der zur Real-  
35 sierung des vorbestimmten Wertes oder der vorbestimmten Werte  
anzusteuern den Mikroschalter bzw. Mikrorelais der Konfigura-  
tion aufgrund des gespeicherten Berechnungsalgorithmus

aufweist.

8. Mobilfunk-Endgerät nach Anspruch 7,  
dadurch gekennzeichnet,  
5 daß der Topologiespeicher (90e) zur Speicherung der Position  
sowie eines den möglichen Ansteuerstufen jedes Mikromotors  
entsprechenden Topologie-Äquivalents und die Berechnungsstufe  
(90d) zur Berechnung des zur Realisierung eines vorbestimmten  
Wertes des Funktionsparameters auszugebenden Ansteuersignals  
10 für jeden Mikromotor ausgebildet ist.

9. Mobilfunk-Endgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 7,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß die Steuereinheit (C)  
15 - einen als Lookup-Table ausgebildeten Konfigurationenspei-  
cher (M) zur Speicherung einer Mehrzahl von Schaltstellungs-  
konfigurationen der Mikroschalter bzw. Mikrorelais jeweils in  
Zuordnung zu einem Wert eines Funktionsparameters oder einem  
Werte-Vektor mehrerer Funktionsparameter und  
20 - eine Zeigerstufe (P) zur Adressierung des Konfigurationen-  
speichers in Abhängigkeit von einem programmierbaren Wert  
oder Werte-Vektor  
aufweist.

25 10. Mobilfunk-Endgerät nach Anspruch 9,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß der Konfigurationenspeicher (M) zur Speicherung von kom-  
binierten Schalterstellungs- und Motoransteuerungs-Konfigura-  
tionen einer Bauelementanordnung ausgebildet ist, in der ne-  
30 ben Mikroschaltern bzw. Mikrorelais Mikromotoren zur Ver-  
stellung passiver Bauelemente vorgesehen sind.

11. Verfahren zum Betrieb eines Mobilfunk-Endgerätes nach ei-  
nem der vorangehenden Ansprüche,  
35 dadurch gekennzeichnet, daß  
jeweils vor Ausgabe eines Ansteuersignals an die Mikroschal-  
ter- bzw. Mikrorelaiskonfiguration und wahlweise einen Mikro-

motor die Sende- und/oder Empfangsstufe (5; R/T) deaktiviert wird.

12. Verfahren nach Anspruch 11,

5    d a d u r c h   g e k e n n z e i c h n e t, daß  
jeweils nach Beendigung eines Programmablaufes zur Einstellung eines oder mehrerer Funktionsparameter die Sende- und/oder Empfangsstufe (5; R/T) selbsttätig reaktiviert wird.

10    13. Verfahren zum Betrieb eines Mobilfunk-Endgerätes nach einem der Ansprüche 1 bis 10,

15    d a d u r c h   g e k e n n z e i c h n e t, daß  
aufgrund einer gespeicherten Topologie der den oder die Funktionsparameter bestimmenden Anordnung aus passiven Bauelementen und Mikroschaltern bzw. Mikrorelais sowie eines gespeicherten Berechnungs-Algorithmus für vorbestimmte Werte jedes Funktionsparameters aufgrund von Topologieelementen die zur Realisierung des vorbestimmten Wertes oder der vorbestimmten Werte anzusteuernenden Mikroschalter bzw. Mikrorelais und wahlweise Mikromotoren in Echtzeit ermittelt werden.

14. Verfahren zum Betrieb eines Mobilfunk-Endgerätes nach einem der Ansprüche 1 bis 10,

25    d a d u r c h   g e k e n n z e i c h n e t, daß  
die Ermittlung der zur Realisierung eines vorbestimmten Wertes oder von vorbestimmten Werten jedes Funktionsparameters anzusteuernenden Mikroschalter bzw. Mikrorelais und wahlweise Mikromotoren durch Adressierung eines Speicherbereiches eines als Lookup-Table ausgebildeten Konfigurationenspeichers (M)  
30    zur Speicherung einer Mehrzahl von Schaltstellungskonfigurationen der Mikroschalter bzw. Mikrorelais und wahlweise Mikromotoren jeweils in Zuordnung zu einem Wert eines Funktionsparameters oder einem Werte-Vektor mehrerer Funktionsparameter durch eine Zeigerstufe (P) in Abhängigkeit von einem  
35    aktuell programmierten Wert oder Werte-Vektor vorgenommen wird.



15. Programmierbarer HF-Block für Mobilfunk-Anwendungen, aufweisend

- ein aktives Bauteil (104, 105, 106),
- wenigstens ein mechanisch abstimmbares Anpassungsnetzwerk (101, 102, 103), das individuell einstellbare passive Bauteile (107, 108, 109, 110, 111) aufweist und mit dem aktiven Bauteil (104, 105, 106) verbunden ist, und
- eine programmierbare Steuereinheit (117), die das mechanisch abstimmbare Anpassungsnetzwerk (101, 102, 103) so einstellt, daß der HF-Block insgesamt vorbestimmte Eigenschaften hinsichtlich seines Signalantwortverhaltens aufweist.

16. Programmierbarer HF-Block nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß jeweils einem einstellbaren passiven Bauteil (107, 108, 109, 110, 111) ein elektrischer Mikromotor (112, 113, 114, 115, 116) zugeordnet ist und die programmierbare Steuereinheit (117) die Mikromotoren (112, 113, 114, 115, 116) zur Einstellung des mechanisch abstimmbaren Anpassungsnetzwerks (101, 102, 103) ansteuert.

17. Programmierbarer HF-Block nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, daß die Mikromotoren (112, 113, 114, 115, 116) nur während der Zeitdauer der Einstellung des mechanisch abstimmbaren Anpassungsnetzwerks (101, 102, 103) aktiviert sind und außerhalb dieser Zeitdauer die elektrische Versorgung der Mikromotoren (112, 113, 114, 115, 116) abgeschaltet wird.

18. Programmierbarer HF-Block nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß ein Speicher (118) mit der programmierbaren Steuereinheit (117) verbunden ist, in dem Einstellwerte für das mechanisch abstimmbare Anpassungsnetzwerk (101, 102, 103) und/oder vor-

bestimmte Eigenschaften des HF-Blocks hinsichtlich seines Signalantwortverhaltens dauerhaft abgelegt sind.

19. Programmierbarer HF-Block nach Anspruch 18,  
5    d a d u r c h   g e k e n n z e i c h n e t ,  
daß in dem Speicher (118) eine Tabelle angelegt ist, die die zur Erzielung eines bestimmten Signalantwortverhaltens des HF-Blocks erforderlichen Einstellwerte für das mechanisch abstimmbare Anpassungsnetzwerk (101, 102, 103) wiedergibt.
- 10    20. Programmierbarer HF-Block nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
d a d u r c h   g e k e n n z e i c h n e t ,  
daß die programmierbare Steuereinheit (117) den HF-Block hin-  
15    sichtlich seiner Eigenschaften betreffend der Arbeitsfrequenz, der Bandbreite, der Verstärkungsleistung und/oder des Rauschverhaltens einstellt.
- 20    21. Programmierbarer HF-Block nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
d a d u r c h   g e k e n n z e i c h n e t ,  
daß die programmierbare Steuereinheit (117) die zur Erzielung eines bestimmten Signalantwortverhaltens des HF-Blocks erforderlichen Einstellwerte für das mechanisch abstimmbare Anpassungsnetzwerk (101, 102, 103) selbst berechnet.
- 25    22. Programmierbarer HF-Block nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
d a d u r c h   g e k e n n z e i c h n e t ,  
30    daß die Steuereinheit (117) über eine Luftschnittstelle (124) programmierbar ist.
23. Mobiltelefon,  
d a d u r c h   g e k e n n z e i c h n e t ,

daß es über eine Luftschnittstelle (124) programmierbar ist  
undeinen HF-Block nach einem der Ansprüche 15 bis 22 auf-  
weist.

- 5 24. Programmierbare Filterschaltung für Mobilfunkanwendungen,  
aufweisend:
- mehrere passive Bauteile (204, 205), deren Kennwerte je-  
weils mechanisch einstellbar sind,
  - elektrische Mikromotoren (208) zur mechanischen Verstellung
  - 10 der passiven Bauteile (204, 205), und
  - eine programmierbare Steuereinheit (217) zur Ansteuerung  
der elektrischen Mikromotoren (208) derart, daß die Filter-  
schaltung (201, 202, 203) eine bestimmte Kennlinie aufweist.
- 15 25. Filterschaltung nach Anspruch 24,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß die Steuereinheit (217) mit einem Speicher (218) verbun-  
den ist, in dem Einstellwerte der passiven Bauteile (204,  
205) bzw. Ansteuerwerte für die entsprechenden elektrischen
- 20 Mikromotoren (208) und/oder Kennlinien der Filterschaltung  
(201, 202, 203) abgelegt sind.
26. Filterschaltung nach einem der Ansprüche 24 oder 25,  
dadurch gekennzeichnet,  
25 daß die Steuereinheit (217) selbst die Ansteuerwerte für die  
elektrischen Mikromotoren (208) berechnet, die zur Erzielung  
einer bestimmten Kennlinie der Filterschaltung (201, 202,  
203) auszugeben sind.
- 30 27. Filterschaltung nach einem der Ansprüche 24 bis 26,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß die passiven Bauteile teilweise Kondensatoren (204, 204')  
mit mechanisch einstellbarer Kapazität sind, die in einer Ke-  
ramiktechnik mit hoher Dielektrizitätskonstante ausgeführt
- 35 sind.

28. Filterschaltung nach Anspruch 27,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß die Kondensatoren (204, 204') drehbare oder verschiebbare  
5 Metallplatten (211) aufweisen.

29. Filterschaltung nach einem der Ansprüche 24 bis 28,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß die passiven Bauteile teilweise Resonatoren (205), wobei  
10 zur mechanischen Einstellung der Kennwerte der Resonatoren  
(205) die Position eines Kurzschlußleiters (215) bezüglich  
eines Erdungspunkts (212) durch den entsprechenden elektri-  
schen Mikromotor (208) veränderbar ist.

15 30. Filterschaltung nach einem der Ansprüche 24 bis 29,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß die elektrischen Mikromotoren (208) nur während der Zeit-  
dauer einer mechanischen Einstellung eines entsprechenden  
passiven Bauteils (204, 205) elektrisch mit Energie versorgt  
20 sind.

31. Programmierbarer Duplexer für Mobilfunkanwendungen,  
aufweisend mehrere programmierbare Filterschaltungen nach ei-  
nem der Ansprüche 24 bis 30.

1/10

FIG 1

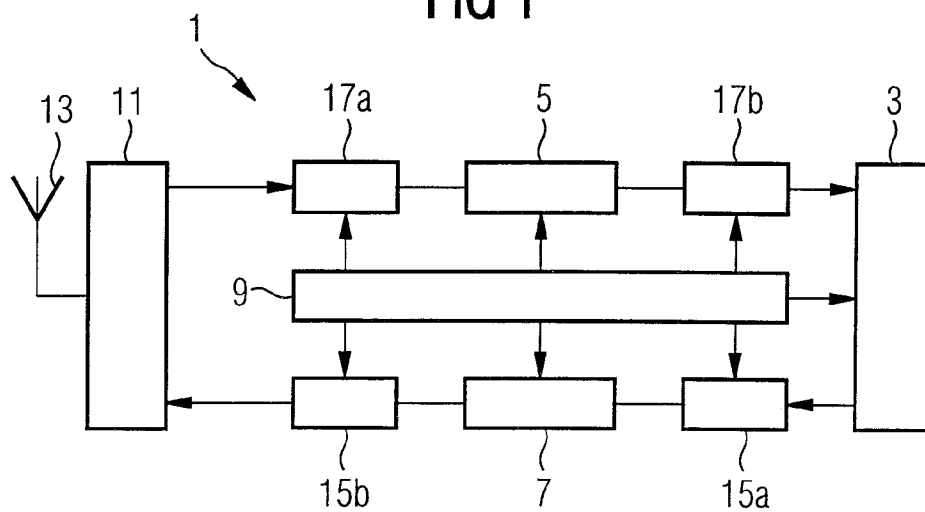


FIG 2A

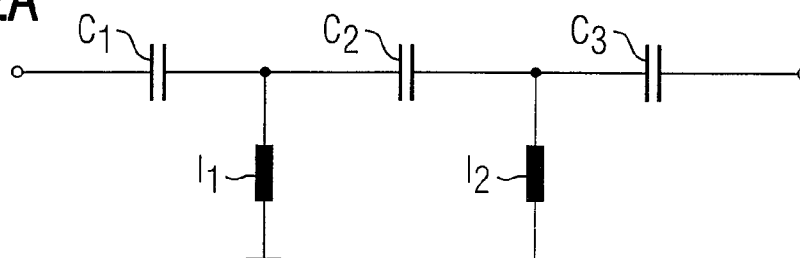
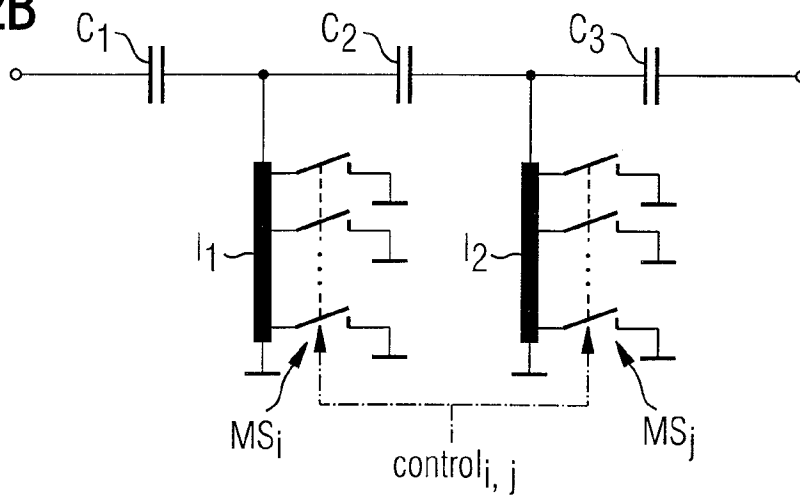


FIG 2B



2/10

FIG 2C

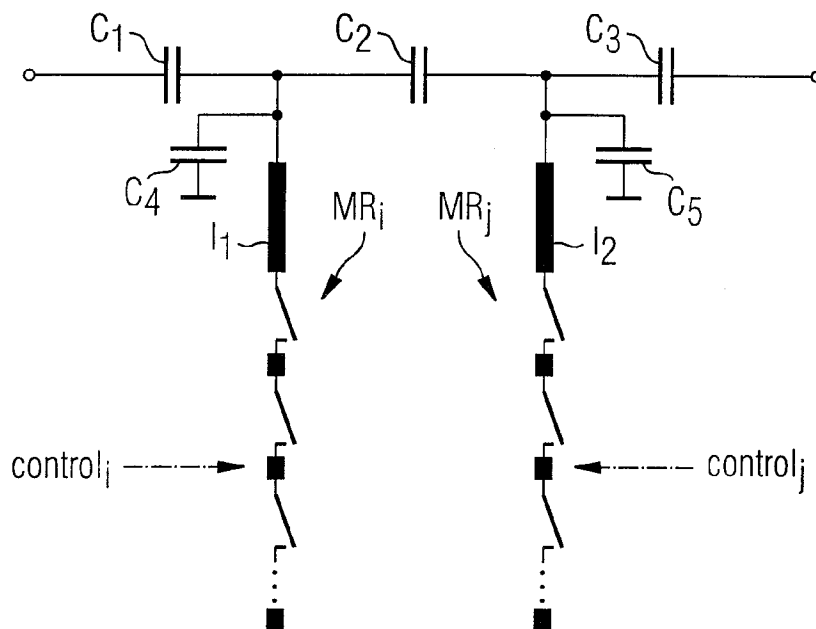
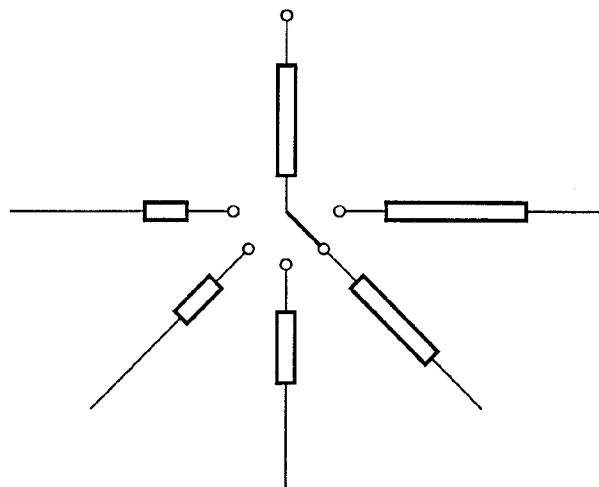


FIG 2D



3/10

FIG 2E

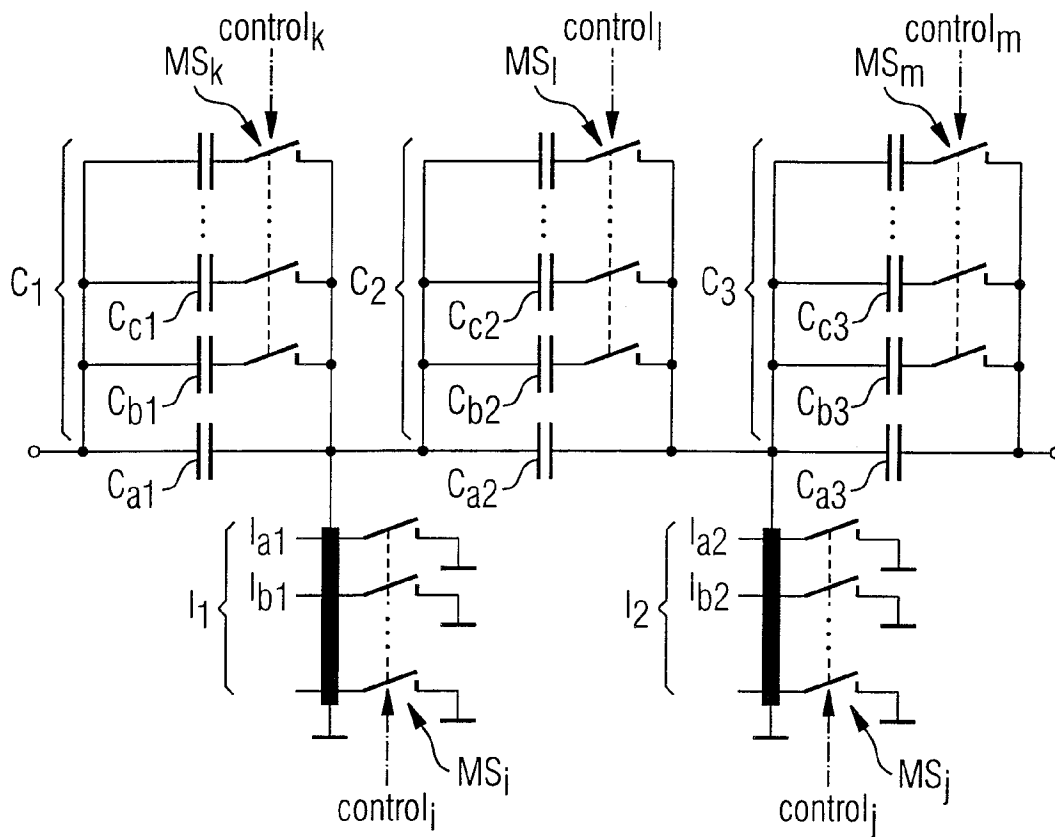
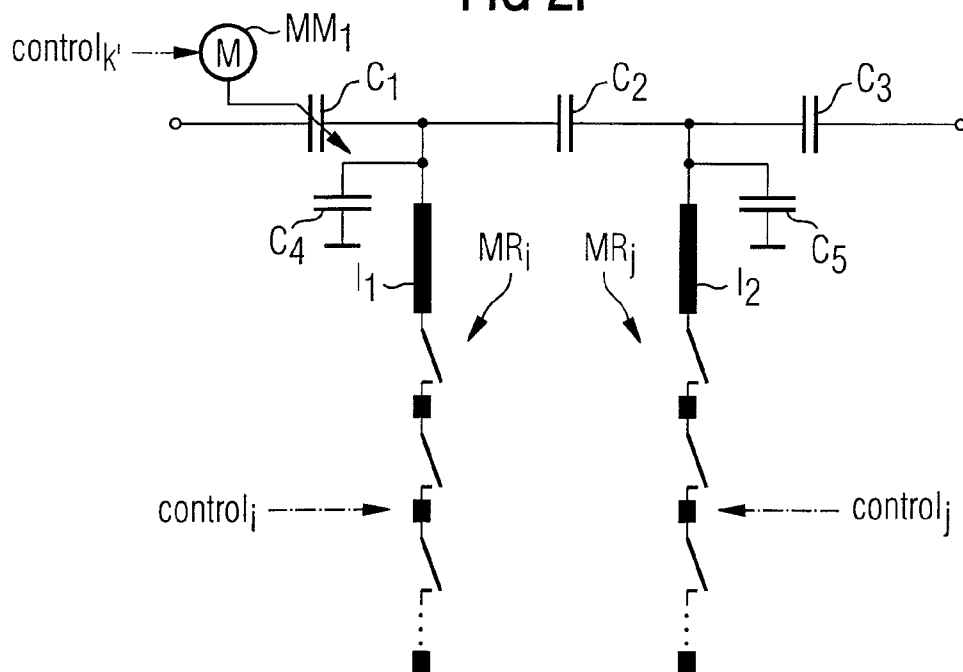


FIG 2F



4/10

FIG 2G

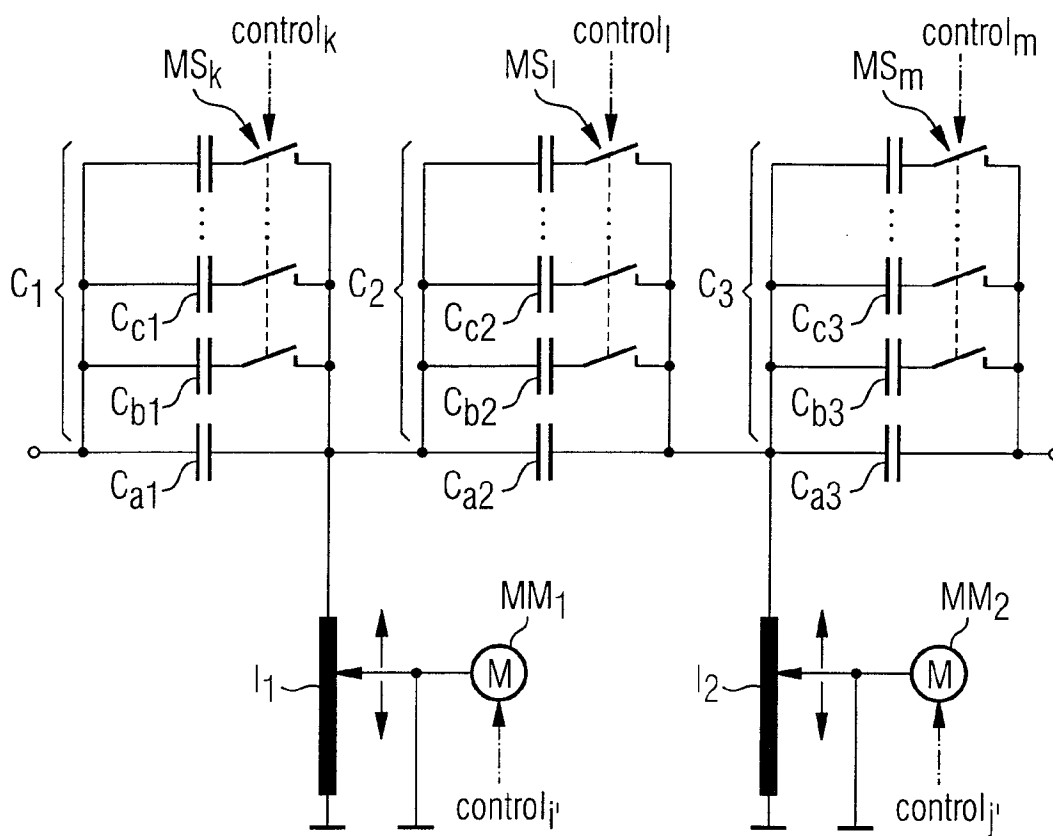




FIG 3

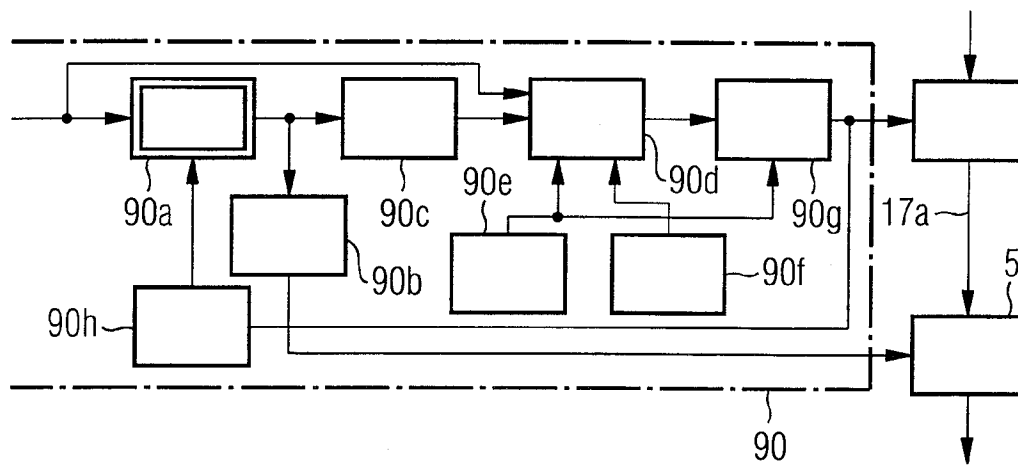
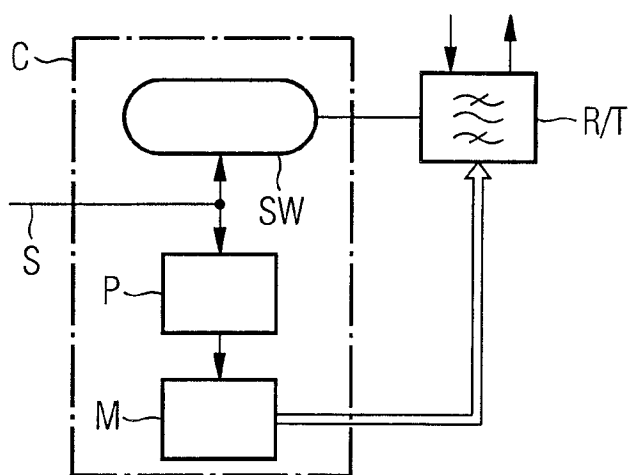


FIG 4



6/10

FIG 5A

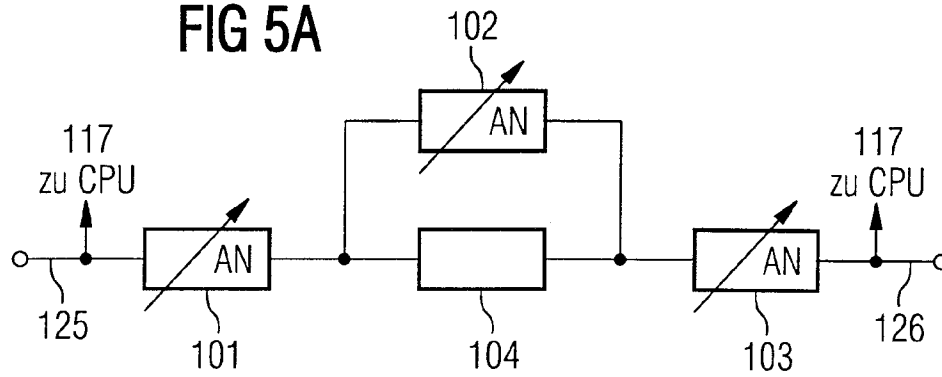


FIG 5B

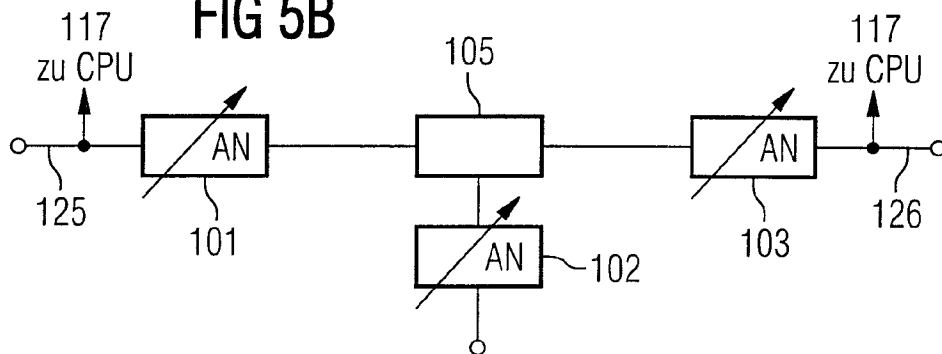
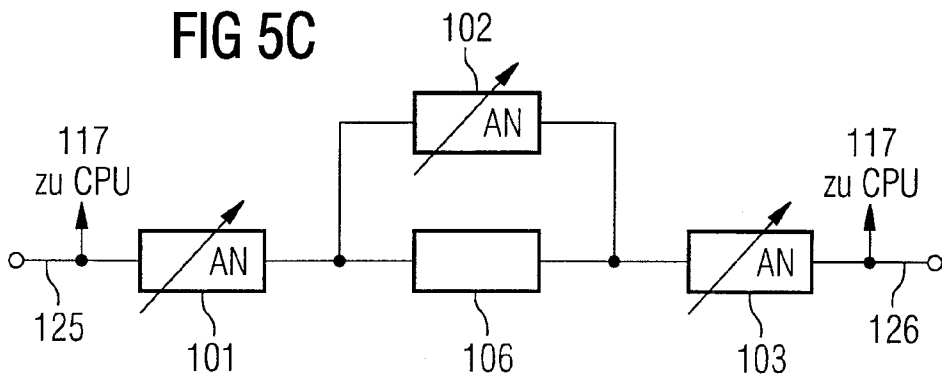
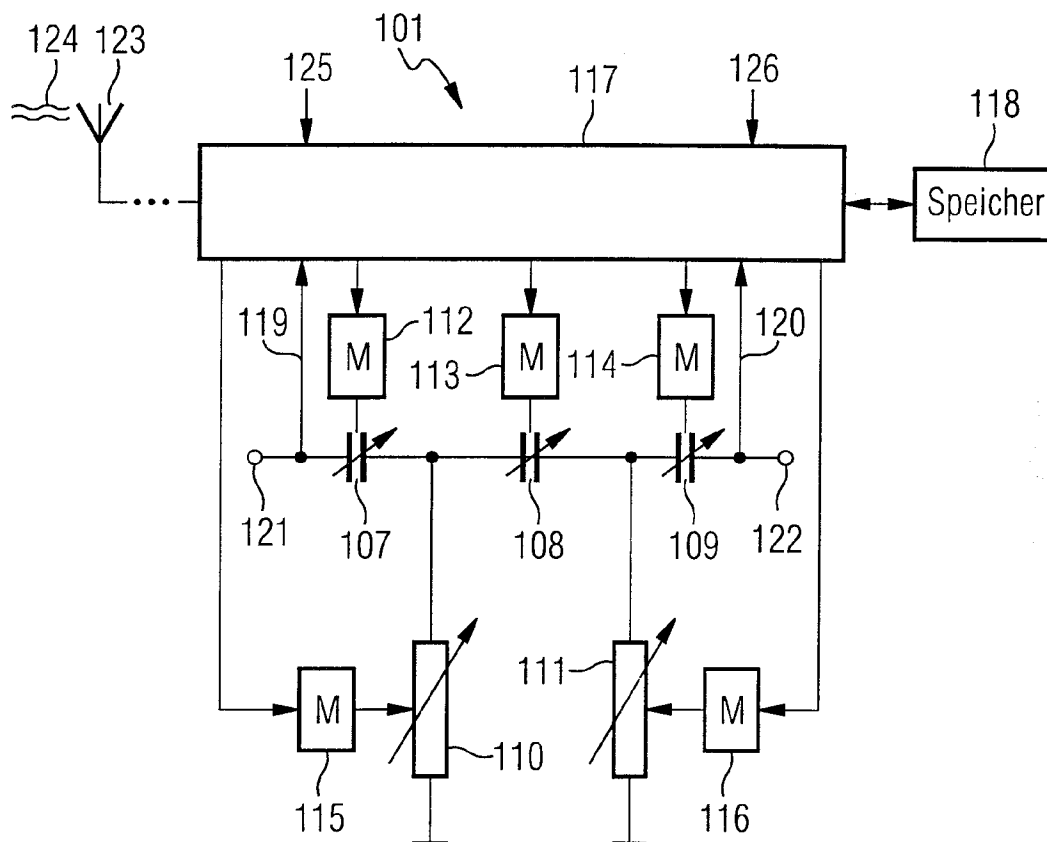


FIG 5C



7/10

FIG 6



8/10

FIG 7A

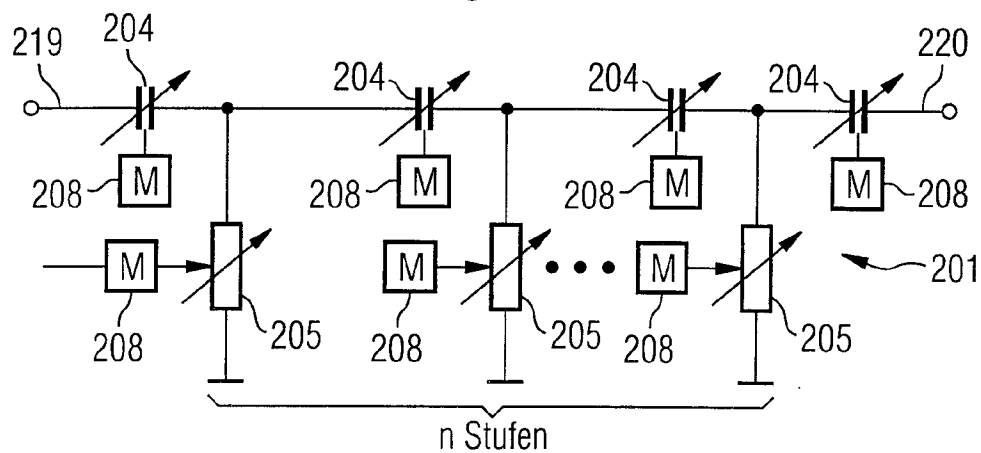
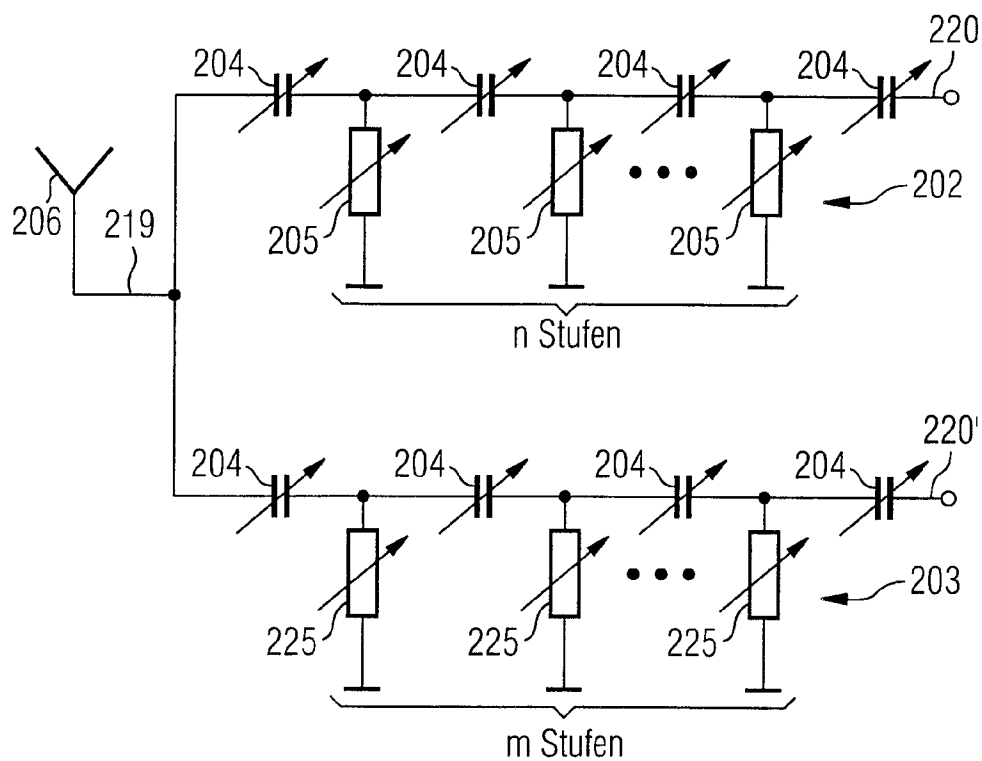


FIG 7B



9/10

FIG 8

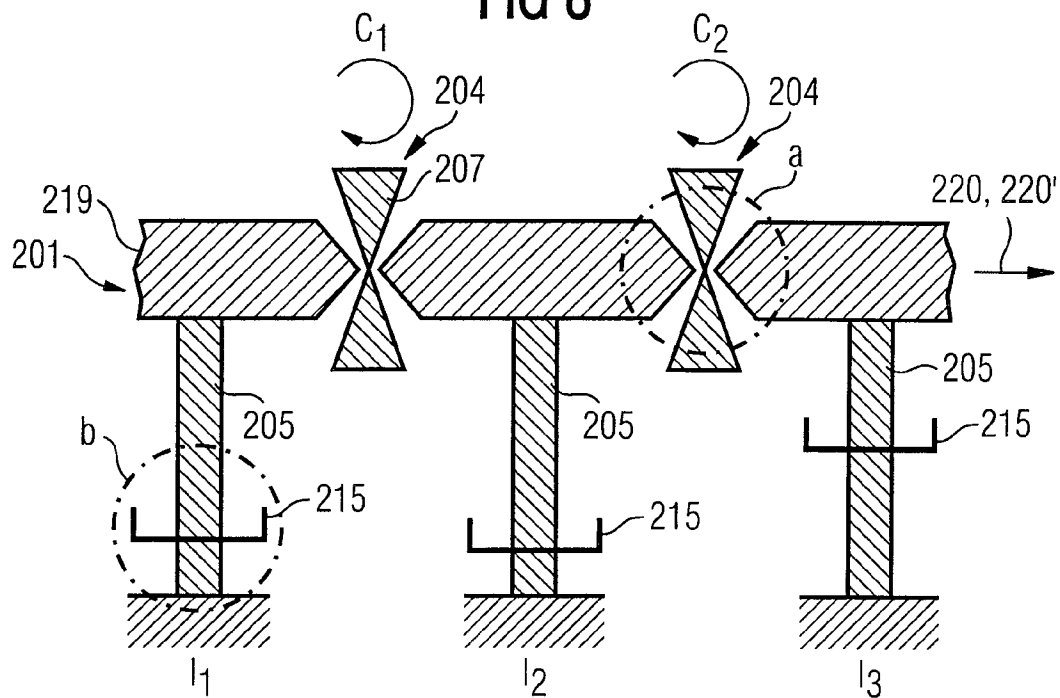
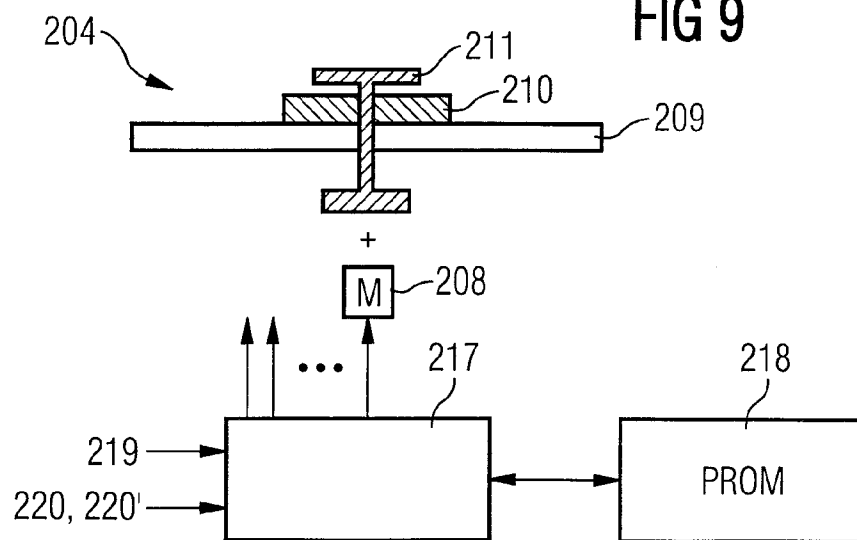


FIG 9



10/10

FIG 10

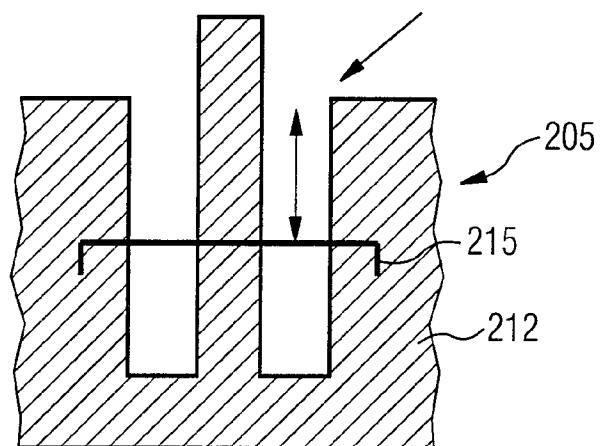
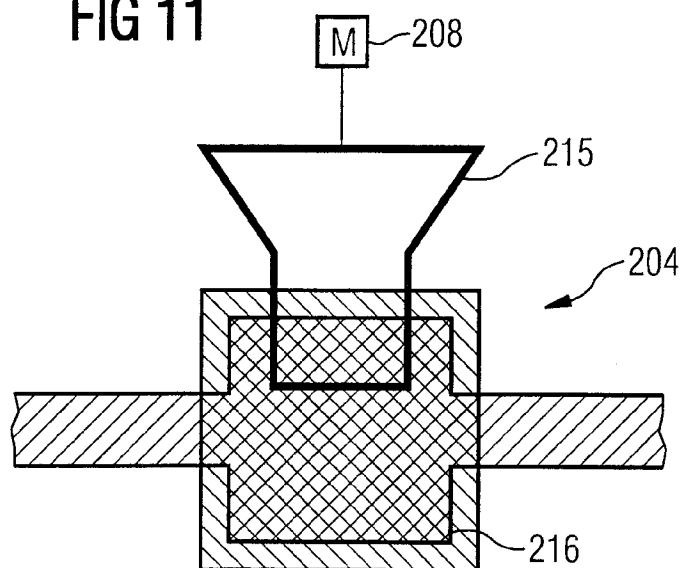


FIG 11



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.  
PCT/DE 99/03079

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
IPC 7 H04B1/40 H03J5/24 H04B1/18

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
IPC 7 H03J H01P

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 5 619 061 A (GOLDSMITH CHARLES ET AL) 8 April 1997 (1997-04-08) cited in the application abstract column 1, line 1 -column 19, line 25 figure 1A figure 1B figure 28B figure 33 figure 41 figure 43	1,5,31
A	----- -/--	2,6,7,9, 11,13-15

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

### \* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

8 February 2000

Date of mailing of the international search report

15/02/2000

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Lindhardt, U

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Inte      ional Application No  
PCT/DE 99/03079

**C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 43 29 705 A (FROEHLICH REIMAR DR ING) 9 March 1995 (1995-03-09)	13,14
A	the whole document	1,3,7,9, 11,15, 18-21, 23-25,31
A	<p style="text-align: center;">---</p> US 5 164 688 A (LARSON LAWRENCE E) 17 November 1992 (1992-11-17)  abstract figure 1 column 1, line 55 -column 4, line 14 <p style="text-align: center;">---</p>	1,2,6,8, 10, 15-17, 24,29,30
A	<p style="text-align: center;">---</p> US 5 696 662 A (BAUHAHN PAUL E) 9 December 1997 (1997-12-09)  abstract column 1, line 1 -column 5, line 22 figure 1 <p style="text-align: center;">-----</p>	2,5,6,8, 10,16, 17,24, 27,28,30



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE 99/03079

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 5619061 A	08-04-1997	US 5526172 A EP 0709911 A JP 8213803 A CA 2128769 A CN 1115067 A EP 0637042 A JP 8021967 A	11-06-1996 01-05-1996 20-08-1996 28-01-1995 17-01-1996 01-02-1995 23-01-1996
DE 4329705 A	09-03-1995	NONE	
US 5164688 A	17-11-1992	DE 69222977 D DE 69222977 T EP 0516174 A IL 102040 A JP 2107397 C JP 5199017 A JP 7105651 B	11-12-1997 10-06-1998 02-12-1992 27-11-1995 06-11-1996 06-08-1993 13-11-1995
US 5696662 A	09-12-1997	CA 2219945 A EP 0846328 A EP 0932171 A JP 11513193 T WO 9707517 A	27-02-1997 10-06-1998 28-07-1999 09-11-1999 27-02-1997

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Int tionales Aktenzeichen

PCT/DE 99/03079

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
IPK 7 H04B1/40 H03J5/24 H04B1/18

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 H03J H01P

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 5 619 061 A (GOLDSMITH CHARLES ET AL) 8. April 1997 (1997-04-08) in der Anmeldung erwähnt Zusammenfassung Spalte 1, Zeile 1 -Spalte 19, Zeile 25 Abbildung 1A Abbildung 1B Abbildung 28B Abbildung 33 Abbildung 41 Abbildung 43	1,5,31
A	---	2,6,7,9, 11,13-15
	--- -/-	

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung: die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung: die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

8. Februar 2000

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

15/02/2000

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Lindhardt, U

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Int tionales Aktenzeichen

PCT/DE 99/03079

## C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 43 29 705 A (FROEHLICH REIMAR DR ING) 9. März 1995 (1995-03-09)	13, 14
A	das ganze Dokument	1, 3, 7, 9, 11, 15, 18-21, 23-25, 31
A	<p>---</p> <p>US 5 164 688 A (LARSON LAWRENCE E) 17. November 1992 (1992-11-17)</p> <p>Zusammenfassung Abbildung 1 Spalte 1, Zeile 55 -Spalte 4, Zeile 14</p> <p>---</p>	1, 2, 6, 8, 10, 15-17, 24, 29, 30
A	<p>---</p> <p>US 5 696 662 A (BAUHAHN PAUL E) 9. Dezember 1997 (1997-12-09)</p> <p>Zusammenfassung Spalte 1, Zeile 1 -Spalte 5, Zeile 22 Abbildung 1</p> <p>-----</p>	2, 5, 6, 8, 10, 16, 17, 24, 27, 28, 30

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 99/03079

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglieder der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 5619061 A	08-04-1997	US 5526172 A EP 0709911 A JP 8213803 A CA 2128769 A CN 1115067 A EP 0637042 A JP 8021967 A	11-06-1996 01-05-1996 20-08-1996 28-01-1995 17-01-1996 01-02-1995 23-01-1996
DE 4329705 A	09-03-1995	KEINE	
US 5164688 A	17-11-1992	DE 69222977 D DE 69222977 T EP 0516174 A IL 102040 A JP 2107397 C JP 5199017 A JP 7105651 B	11-12-1997 10-06-1998 02-12-1992 27-11-1995 06-11-1996 06-08-1993 13-11-1995
US 5696662 A	09-12-1997	CA 2219945 A EP 0846328 A EP 0932171 A JP 11513193 T WO 9707517 A	27-02-1997 10-06-1998 28-07-1999 09-11-1999 27-02-1997



Europäisches  
Patentamt  
European Patent  
Office  
Office européen  
des brevets

Description of WO0019626

Print

Copy

Contact Us

Close

## Result Page

Notice: This translation is produced by an automated process; it is intended only to make the technical content of the original document sufficiently clear in the target language. This service is not a replacement for professional translation services. The esp@cenet® Terms and Conditions of use are also applicable to the use of the translation tool and the results derived therefrom.

< Desc/Clms PAGE NUMBER 1>

Description programmable portable radio terminal the invention concerns a portable radio terminal with a Sen destufe, a receipt stage as well as an antenna switching and matching stage, which an arrangement of passive Bauele mente in each case exhibits and in at least one function parameter each is programmable. The invention concerns further a programmable portable radio filter circuit as well as a per grammierbaren portable radio HF block.

Portable radio terminals are, which concerns its communications-engineering part, within the microwave range working mobile radio receipt and master stations. The use of near that or in the Gigahertz-Bereich lying operating frequencies (example wise with the GSM system approx. , With the DCS system approximately 1800 MHz) a special temporally very strongly varying decrease in consequence of overlays and multi-pathreceipt-special attention has 900 MHz with the equipment draft to require the consequence that for their enterprise complicated propagation conditions are intending, their consequence in. The most important measures are for control on the Ausbrei tungsstrecke (the so-called " air interface ") existence problems on the area of digital signal processing, also the training of the HF-components are however to of great importance for the guarantee of the necessary Ubertra gungsqualität.

In this connection it is desirably, substantial function parameters of the HF-MODULEs in relatively large richly, very fast and on simple, to the total structure of the portable radio terminal adapted way adjustable too gestal ten. When a comprehensive programmability of the HF-MODULEs to regard to be ideal, from such is the practical execution of the HF-MODULEs from portable radio terminals however far. It is limited at present to the possibility of the

< Desc/Clms PAGE NUMBER 2>

Ein-und of switching a functional module off, the controlling of power output or reinforcement of a block through pre-loading or current changes o. A.

With portable radio devices in accordance with the state of the art prak table is not changeableness and/or. Programmability elek of the tronischen construction units as for example the HF-blocks or filter circuits possible. In order to create meanwhile so-called software the of defined mobile telephones or like, the electronic must and/or. electrical construction units in mobile width unit lefon as freely as possible programmable its, whereby these per grammierbarkeit also after the Endfertigung of the Mobilfunkge of advice should be still present. Since in applications of portable radios construction units with small dimensions, high linearity, and with low energy consumption are desired beyond that as well



top

In particular the filters and duplexer used in portable radio devices should exhibit thus small dimensions, exhibit a small energy consumption, beyond that be as freely as possible programmable high linearity, and.

The invention is the basis the task to make a portable radio terminal possible improved regarding the aspect of the programmability of the substantial radio more tionsparamter the HF-MODULEs.

This task is solved by the characteristics of the independent on of sayings.

The invention includes the substantial thought, in the HF-Sendestufe, the HF-Empfangsstufe and the antenna switching and matching stage as the substantial HF-component-ever weils Mikroschalter-bzw. , With that and the certain function contained there sees micro relay arrangement

< Desc/Clms PAGE NUMBER 3>

parameters of determining passive elements in pre-determined way from Sub elements to be configured can.

Such micro switches and/or. Micro relays are in vielgestaltigen execution forms from US 5,619,061 well-known, in which also its application is mentioned for the tuning of a filter circuit or for antenna selectivity tuning.

An execution is preferential, with which at least one of the HF-components mentioned further micro engines schen to mechanisch adjustment of passive elements exhibit, whereby the micro engines are likewise located in tax connection with a tax unit, over which the micro switches and/or - relay angriffs steers becomes. The characteristic value-determining Bauelementkonfiguration the respective HF-component can heading for expenditure be optimized by the combination to nierten employment of a micro switch arrangement and by en actuators regarding construction volumes, energy consumption, LINE air-done and further.

For the decrease of the size as well as the manufacture expenditure is an execution of advantage, in which at least one part of the micro switches and/or - relay sowie-falls such auxiliary lich intended being micro engines with the passive elements on a common substrate, flussten by it been, integrated is. For this particularly a ceramic substrate with high dielectric constants is suitable.

The passive elements bil together with the micro switches a topology, connecting subdivided into Sub elements, the Sub elements, which is appropriately stored in a ton more pologiespeicher the control unit. Far covers the control equipment in a preferential Ausführung an algorithm memory for the storage of a Berechnungsalgorithmus for that or the Funkti which can be programmed more onparameter and a computation stage for the computation of the egg nen pre-determined value of the respective function parameter supplying active topology. By appropriate glassing egg

< Desc/Cims PAGE NUMBER 4>

chermittel a crosspoint switch can be won directly from a comparison of the calculated active topology with the altogether existing topology, which is then realized by expenditure of appropriate scolding of you signals to the individual micro switches.

In a deviating execution the control unit egg covers nen multi-range configuration memory (in kind of a suction " Lookup Table " called) for the storage of a majority of micro switch crosspoint switches of the topology, in each case in allocation to a value of a Funkti onparameters or a value vector of several Funktionspara meters, realized in the HF-MODULE, as well as a pointer stage for the addressing of the Konfigura tionenspeichers, which responds to the input (programming) of such a value or value vector.

If additionally micro engines are present, et which increased Speicher-bzw. Speicher-und processing up wind likewise both realizations mentioned possible. The sections of the element on order affected by micro engines are thereby favourably in (fictitious) Sub elements ent speaking the controllable engine positions subdivided, and their structure can be stored and handled thus similarly like a structure out by micro switch of in on to separate material Sub elements.

As in discrete steps (by manipulation the micro scarf more ter and alternatively micro engines) which can be stopped function Pa in particular the frequency characteristic of the ever weiligen HF-component is to be seen more rameter. As passive elements which can be switched are condensers and/or inductances and/or microstrip line sections or also resonators present. These show all in principle a linear behavior, so that in relation to an influence of the frequency characteristic by means of active elements, like Varactoren or transistors, no Nichtlinearitäten or Verzer

< Desc/Cims PAGE NUMBER 5>

rungen to fear are. Besides the electrostatically steered micro switches do not have a capacity.

⌘ top For the concrete adjustment procedure a certain procedure is to be kept, in order to protect the micro switches and if necessary Mikromo gates or also different arrangement parts against transfers and voltage peaks. For this is the HF-component which can be stopped and prefers the entire HF-MODULE into a in active condition switching. Subsequently, the determination of the up-to-date needed micro switch configuration can and/or on one of the ways outlined above. the combination nation from micro switch configuration and micro engine on control, which can be realized, to be determined. Finally the pre-determined switch configuration becomes and/or. switching position /Motoransteue run gs combination by the control unit realizes, and lastly becomes the HF-components and/or. the entire portable radio terminal again into the active condition transfers. To the procedure described here corresponds naturally a Funktionali did (programming) to the control unit, which realizes the expiration automatically.

In accordance with a further aspect a programmable HF-block for applications of portable radios is intended. This programmable HF-block exhibits at least an active construction unit and at least a mechanically tunable four-wire network, which exhibit indi viduell adjustable passive construction units and are connected with the active construction unit. Further one is intended program mierbare control unit, which adjusts that in such a way mechanically off be correctable four-wire network that the HF-block exhibits altogether pre-determined characteristics regarding its signal response behavior.

In each case an adjustable passive construction unit can thereby an electrical micro engine be assigned, so that program the mierbare control unit can make the attitude of the mechanically tunable four-wire network by control of the micro engines.

< Desc/Cls PAGE NUMBER 6>

The micro engines are activated thereby only during the length of time of the attitude of the mechanically tunable four-wire network, whereas outside of the length of time mentioned the electrical supply of the micro engines is switched off for example by the programmable control unit, in order to lower the energy consumption, which is important with portable radio on idioms in particular.

In accordance with a further aspect of the available invention a programmable filter circuit for applications of portable radios is intended, which exhibits several passive construction units, whose characteristic values are in each case adjustable mechanically. These passive construction units are accordingly from the state of the art well known topologies for filter circuits interconnected. Further is intended electrical micro engines to the mechanical Verstärkung the passive construction units. These electrical Mikro Motoren by a programmable control unit are in such a way headed for that the filter circuit tuned altogether one characteristic exhibits.

The control unit can be connected with a memory thereby, in that settings of the passive construction units and/or. Ansteuerwerte for the appropriate electrical micro engines and/or characteristics of the filter circuit for example in form of a table is put down.

Alternatively or additionally the control unit can compute the control unit the heading for values for the electrical micro engines, which are to be spent for the achievement of a certain characteristic of the filter circuit.

The passive construction units know at least partial Kondensatoren with mechanically adjustable capacity to be, whereby the condensers under the criterion of small dimensions in a ceramic(s) technology with high Dielektrizitätskonstante ausgeführt leads is.

< Desc/Cls PAGE NUMBER 7>

The condensers can exhibit for example swivelling or on sliding metal plates, which are moved by the electrical micro engines, in order to stop their Kapazitätswerte mechanisch.

The passive construction units can be partial resonators, where is changeable with in this case for the mechanical attitude of the characteristic values (tuning) of the resonators the position of a short-circuit of lead concerning one point of grounding by the corresponding the electrical micro engine.

The electrical micro engines can be so headed for under the criterion of the energy conservation that them only entered während the length of time of a mechanical attitude one speaking assigned passive construction unit are supplied with electricity.

In accordance with the available invention further program a milder duplexers for applications of portable radios is intended, which exhibits several programmable filter circuits after one the pre of working requirements, whereby the programmable filter circuits by the control unit so adjusted who that that they exhibit different frequency characteristics.

Advantages and appropriatenesses of the invention become in all other respects from the Unteransprüchen as well as the following description of preferential remark examples clear on the basis the figures.

From these show: Fig. 1 a highly simplified functional block diagram of a portable radio terminal for the explanation of the identification on the basis an execution form, Fig. 2a a circuit diagram of a resonator circuit, like it in one of the filter

⌘ top components and/or. in the duplexers

< Desc/Cls PAGE NUMBER 8>

the portable radio terminal after Fig. 1 is used, the figures 2b to 2e different realizations of the flat tuning after Fig. 2a in accordance with execution forms of the identification using micro switches and/or. Mikrorelais, the figures 2f and 2g modified execution forms of a tunable resonator circuit, with those beside

Micro relay and/or. Micro switches also micro engines, Fig are intended. 3 a functional block diagram of a tax arrangement for the tuning of a filter stage of the portable radio END of equipment after Fig. 1, Fig. 4 a sketch of the control in accordance with a further out guidance form, Fig. 5a-5c schematic diagrams of remark with play the available invention, in those off be correctable four-wire networks with an amplifier (Fig. 5a), a mixer (Fig. 5b) and/or. an Oszillator (Fig. 5c), Fig are connected. 6 a detailed opinion of a tunable Anpassung of the network in accordance with the available invention, Fig. 7a a schematic connection diagram of a programmable filter according to invention circuit, Fig. 7b a duplexers, two programmable

Filter circuits it exhibits whose construction units are so adjusted that the filter circuits

< Desc/Cls PAGE NUMBER 9>

altogether different frequency characteristics up point, Fig. 8 a remark example of the realization of a filter circuit consisting of Kondensa gates and inductances/resonators, of them Characteristic values to be mechanically adjusted können, Fig. 9 a cutout of Fig. 8, that in Fig. 2 with A) is designated, whereby in Fig. 9 beyond that the control for adjustment that Characteristic values of a condenser, Fig is represented. 10 a cutout of Fig. 8, which shows the Drauf view of a line resonator, which is changed by a Kurzschlusschieber in its elektrischen characteristics, in Fig. 8 with b), and Fig is designated. 11 a further remark example for the creation of a condenser, whose Kapazitätswert ME knows who that mechanisch by a micro engine adjusted.

Fig. 1 shows a portable radio terminal 1, which in particular the NF-Komponenten in a highly simplifying principle sketch ten and comprehensive basis tape block 3, a receipt stage 5, a transmission stage 7, a control section 9, a duplexer 11 and an antenna 13 exhibits language signal processing means.

In the transmitter-lateral signal path 7 as well as between the latter and the you more plexer 11 in each case a tunable transmission signal filter stage 15a, 15b is and in the receiver-lateral signal path between the you more plexer 11 and the receipt stage 5 as well as between this and the baseband block 3 in each case tunable receipt signal filter stage 17a, 17b intended between the baseband block 3 and the transmission stage.

< Desc/Cls PAGE NUMBER 10 >

In summary one knows the receipt stage 5 and the happening of igen received signal filter stages 17a, 17b also as receipt gradates in the broader sense and the transmission stage 7 together with the transmission signal filter stages 15a, 15b than transmission stage in the broader sense to designate. With something other viewpoint one could add the tunable filter stages 15b and 17a also to the duplexer 11 and call this combined functional unit antenna switching and matching stage. To that extent the baseband block (means actually admitted) to the Quellenkodierung, channel coding and nesting as well as Burstbildung on the transmitter side as well as appropriate Entschachtelungen, Kanaldekodierungs- und pouring coding means on the receiver side exhibits, exists a close functional linkage with the control section, which naturally exhibits means for the controlling of the sequences of functions of the portable radio terminal conformal with the respective portable radio system standard.

In connection with the explanation of the invention the control functions of the control section 9 reference are particularly substantially the receipt stage 5, the transmission stage 7 and the filter doing ten 15a, 15b as well as 17a, 17b. These are described further down still more exactly therefore.

Fig. 2a shows a resonator arrangement from three in row ge switched condensers C1, C2 and C3 and two Induktivitäten 11.12, those the line section between the Kondensa gates C1, C2 and/or. the section between the condensers C2, C3 with mass connect. Such an resonator arrangement is in the filter stages 15a, 15b, 17a and 17b and/or. the Empfangs-gradates and the transmission stage in the broader sense and/or. on tennenumschalt and anpassstufen implements.

In Fig. 2b is sketchily represented that the Induktivitäten 11.12 of the arrangement after Fig. 2a into pre-determined Anordnung in each case a majority of tapplings exhibit, which are connectable over one micro switch each with mass. Those inductance 11 assigned micro switch are in that

< Desc/Cls PAGE NUMBER 11 >

Figure with MSi designation and are headed for individually over control signals " controli ", while those are inductance 12 assigned micro switch with MASH, designated and are headed for over control signals " control, ? ". The micro scarf of ter MSi, j will compartment - depending upon switching position more or weniger large parts of inductances 11.12, so that via its control an attitude of the frequency characteristic of the resonator arrangement can take place.

⌘ top

A something modified execution of this principle shows Fig.

2C, where inductances 11.12 in each case by a group of micro relays MRi and/or. MR headed for by heading for industrial union nale " controli " and/or ?control?, in Sub inductances under divides is. This circuit, in which still two Massekondensatoren C4, C5 are intended, represents a Leerlaufschaltung, while the execution after Fig. 2b as short-circuit scarf tung to respond is.

In Fig. 2d is a star shaped switch configuration ge points, those to the place of the serial switch arrangement to Fig. 2b or 2C to step can. Fig. 2e shows one opposite Fig. 2b arrangement as here apart from inductances, in as much modified, 11.12 also the condensers C1, C2 and C3 by micro switches into Sub elements subdivided and by switch manipulation are tunable. In correspondence for the representation of the Fig. 2b are those the condensers C1 to C3 assigned switch with MSk, MS-bzw. MSn, and the happening of igen control signals with " controlk ", ?controli? and/or ?controlm " designate accordingly. Sub inductances from 11 are here with la1, lb1,? and diejenigen of 12 with la2, lb2,? designation, and the Sub capacities of the Kondensatoren are similar densatoren C1 with Ca1 Cpl C? the Kondensa of gate C2 with Ca2, Cb2, Cc2,? and those of the condenser C3 with Ca3/Cb3, Cc3,? designated. By this figure is to be recognized sonders clearly that by the subdivision of passive elements Filter-bzw. Adjustment range into Sub elements by means of micro switches and/or. Micro relay



< Desc/Cls PAGE NUMBER 12>

a topology is developed, which a multiplicity of Konfiguratio realizable by certain switch controls nen holds.

Fig. 2f shows one opposite Fig. 2c going by modified execution that the condenser is C1 by a micro engine MM1, headed for by a control signal "control", in its capacity changeable. It understands itself automatically that also the condensers C2 and C3 course-arrange by one them ten micro engine with appropriate control adjustable be implemented can.

In the arrangement after Fig. 2g is in Fig. 2e on shown order also in Sub capacities partitioned condensers c1, C2 and C3 regarding inductances going by modifi ziert that this in each case one over a micro engine mm, and/or.

MM2 adjustable mass pick-up exhibit. In approximation at Fig. 2e were named here the appropriate control signals ? controli " and/or ?control, ?.

Fig. shows 3 in kind of a functional block diagram skiz zenartig the structure of a co-ordination control 90 (their reference number at control section 9 from Fig. 1 was leaned) for the tuning of a received signal filter stage 17a in accordance with Fig. 1.

The co-ordination control 90 covers a co-ordination flow control 90a, which receives from external supplied signal, which represents a requested frequency characteristic of the received signal filter stage 17a.

Co-ordination flow control 90a is with receipt stage 5 by in/circuit breakers 90b connected, over which it switches off with receipt of of the mentioned signal, due to whose a Abstim is to be made mung the received signal filter stage 17a, next the receipt stage 5. To the manipulation of in/circuit breaker produced signal by way of an inverter 90c further and activates this is supplied to a switch configuration computation stage 90d, whereupon these that above

< Desc/Cls PAGE NUMBER 13>

, if a frequency characteristic mentioned spezifizierende signal, which rests also against its entrance, receives and zwischenspei chert. Under access to a topology memory 90e, in that the specific, from the passive elements and/or. Sub Ele menten and assigned micro switches and/or. Micro relay and if necessary. Micro engines formed filter topology of the receipt filter stage 17a is put down, and an algorithm memory 90f, in which an appropriate algorithm is stored due to a pre-determined frequency characteristic for the determination of the concrete switch configuration, the flat terkonfigurations Berechnungsstufe 90d due to the ange demanded frequency characteristic heading for configuration of the micro switches which can be realized and/or - relays and giving if the micro engines computes and this spends heading for victory alga to nerator a 90g. This produce likewise under access to the topology memory 90e-hieraus the heading for signals for each individual switch of the overall configuration and supplies it sequentially to the received signal filter stage 17a. The expenditure of the last heading for signal is seized by a per gram ending detector 90h, which spends an appropriate signal to the co-ordination flow control 90a, which thereupon in/circuit breaker 90b for restarting the receipt stage 5 activated and which deactivates switch configuration computation stage 90d. (The functions described here will be to a large extent by software realized in practice, so that the description given here is to be understood on the basis functional modules only as illustration of the principle.) in Fig. 4 is sketchily (in something other Darstel lungsweise) an alternative execution of the control darge places. A control unit C covers a configuration memory M, in which in allocation to in each case a Frequenzcha rakteristik from a pre-determined quantity of Frequenzcharak teristiken a pre-determined quantity of Schalterstellungskon figurationen an element/micro switch arrangement of an HF-MODULE R/T of a portable radio terminal is stored. An input signal line S of the control C is on the one hand also

< Desc/Cls PAGE NUMBER 14>

⌘ top

an in/a circuit breaker P gradates Sw and on the other hand with a pointer connected, which can address the configuration memory M for its part.

During entrance of a command signal for adjustment one over in/circuit breakers Sw the HF-MODULE R/T tuned frequency characteristic on the signal line S shifted into a De putrefying mode and on the other hand the pointer P to the addr it sierung the configuration memory according to M the ange demanded frequency characteristic activated. The memory in stop is selected there to the HF-MODULE and a entspre chende attitude of the micro switch arrangement is made.

After completion its will according to the execution after Fig. 3-das HF-MODULE again taken in enterprise.

The execution of the invention is limited not to the here beschrie benen remark examples, but also a multiplicity of modifications possible. In particular can also resistances as passive elements by micro switches and/or.

- relay divided into Sub elements and in this way separates impedance matches to be caused. Here the use of microstrip lines for many applications is appropriate beson ders. A combination of micro switches with Mi kromotoren can also with passive elements of the same type in the same arrangement be appropriate, if it to a decrease of the manufacture expenditure and construction volume and/or. the control expenditure leads.

In Fig. the case is shown ä that individually adjustable co-ordination networks 1.2.3 parallel (see co-ordination network 2) and/or. serially (see co-ordination networks 1.3) with an active construction unit interconnected are, which is in this case an amplifier 4.

Fig. it shows 5b the case that three individually adjustable off of being correct networks 1.2.3 with an active construction unit 5 flat is tet, which is in this case a mixer.

< Desc/Cls PAGE NUMBER 15>

Fig. 5c shows the case that three individually adjustable off of being correct networks 1.2.3 with an active construction unit 6 flat is tet, which is an oscillator 6.

In Fig. 6 is details the structure of a co-ordination network 101.102.103 in accordance with the available invention represented.

The co-ordination network 101 represented as remark example exhibits three condensers 107.108.109, which schen serially zwi an entrance 121 and an exit 122 are switched and whose Kapazitätswert is individually mechanically adjustable. Further two inductances or resonators are 110, 111 between the interconnect point between the condenser 107 and the condenser 108 and/or. between the condenser 108 and the condenser 109 and earth switched.

The Kapazitätswerte of the condensers 107.108.109 can be stopped for example by shifting or rotation of a metal plate of the condensers by a micro engine. The characteristic values of the resonators or inductances 110.111 can be stopped by shifting the point of grounding mecha nisch.

An electrical micro engine 112.113.114.115.116 is assigned to everyone of the adjustable passive construction units 107.108.109.110, 111, which makes the mechanical adjustment of the characteristic values of the appropriate construction units. The micro engines 112.113, 114.115.116 become 217 ange thereby of a control unit steer. The control unit 117 seizes the signal answer en holds on the one hand each four-wire network 101.102, 103, in that for them the signals, those at the entrance 121 and/or. to the exit 122 of each four-wire network 101.102.103, against entrances 119.120 to be supplied, and other rests seits the signal response behavior of the HF-block altogether, in that the control unit 117 those signals supplied who that, those the entrance 125 and/or. altogether fit to the exit 126 of the HF of block. The control unit 117 can thus

< Desc/Cls PAGE NUMBER 16>

the individual passive construction units 107.108.109.110.111 of each mechanically tunable four-wire network by means of the electrical micro engines 112.113.114.115 and 116 dependent on the signal response behavior each adjustment net of a work and/or the HF-block altogether adjust.

As in Fig. , can the entspre chende programming of the control unit 117 also on-line by an air interface 124 is likewise evident to 6 and an antenna 123 be made. That is, for example a mobile telephone, in which a HF-block is built in accordance with the available invention, can be programmed over the air interface 124 and the antenna 123 on-line from a basis station.

As in Fig. , is connected with the tax unit 117 a memory 118 is likewise evident to 6. This memory can be for example a PROM. In this memory 118 settings for the individual passive construction units 107.108, 109.110.111, D can. h. the appropriate heading for values for the micro engines 112.113.114.115 assigned in each case and/or. 116 to be durably put down. Beyond that more cher 118 can be a table intended, is indicated in which, which individual settings for the passive construction units he is favorable in the Spei, over pre-determined signal response behavior of the individual four-wire networks 101.102.103 and/or. to obtain the HF of block altogether.

Alternatively the programmable control unit 117 can compute for the achievement of a certain signal response behavior of the HF of block necessary the settings for/the mechanically tunable (n) four-wire network (E).

In accordance with the available invention a complete programmability of a HF-block for applications of portable radios is thus ensured. From it several advantages result. First once D becomes due to the use of purely passive Kompo nenten in the four-wire networks. h. of mechanically off

< Desc/Cls PAGE NUMBER 17>

be correctable condensers, coils and resonators, only during the actual response time duration electricity en needs. As soon as the four-wire network is adjusted, the control unit 117 can switch for example the electrical Versor off gung for the electrical micro engines 112.113.114.115, 116, in order to guarantee that no electricity is used outside of the length of time mentioned.

This is from particularly great importance with battery operation nen portable radio telephones.

Because only passive components are used, gives it fewer problems regarding non-linearity and Verzer rung contrary to the case that other active components are used as for example Varaktoren or transistors. Beyond that the size of the circuit blocks can be kept small by use of a compact lay out and materials with a high dielectric constant.

For example construction units can be implemented for this purpose in a Kera mik technology. This is again from pre part with portable radio telephones.

In the following now the procedure is to be described, which is implemented for adjustment a programmable HF-block in accordance with the available invention. First the values of the mechanically adjustable condenser, coil and/or resonator become ge by control of a micro engine select. The movement of the micro engine is steered by a software in the control unit 117. Thus the Anpas takes place sung the four-wire network for verbun thereby the active construction unit dene (transistor, diode etc.) using a suitable combination at condensers, coils and RH specifically sonatoren. For each type of circuit a suitable Topo logie for the four-wire network is selected. Finally the signal response behavior can be stopped and optimized by each HF-block in a mobile telephone by change of the values of the four-wire network construction units by means of a computation or an algorithm. The tax data of the tax

< Desc/CImS PAGE NUMBER 18>

unit 117 know in the memory 118 put down and during spä terer new attitude if necessary reused who that.

It is to be pointed out that in Fig. 6 Anpas shown sungsnetzwerk only one remark example and a four-wire network in accordance with the available invention generally for example only as a condenser, in addition, as a complex combination of a cascade interconnecting of condensers, coils and resonators represents to be implemented can.

As previously mentioned, the HF-block is adjusted altogether regarding its signal behavior. Insbesonde RH the following parameters can be considered: a) Working frequency, with which the circuit (HF-block) betrie will ben are, b) range C) power output and reinforcement, D) intoxication behavior of the HF-block.

During a circuit with a firmly given adjustment network the circuit parameters are pre-determined and cannot be changed no more. Thus the altogether obtained achievement is a compromise of the different parameters.

In the following still briefly different applications of the available invention for different active construction units are to be described.

For all kinds at amplifiers, mixers and oscillators the working frequency can be stopped by tuning of the four-wire network. Thus the HF-block can take a broad frequency range off, in that for example a co-ordination of cash broadband achievement amplifiers, broadband mixer etc. one implements.

< Desc/CImS PAGE NUMBER 19>

With all kinds at amplifiers and mixers a large range can on a smaller and/or. turned around by tuning of the four-wire network to be adjusted. Thus the selectivity of the circuit can be improved altogether.

With all amplifiers with low noise a Ausle can be optimized gung on an optimal intoxication behavior dependent on the strength of the input signal by tuning of the adjustment of network for example by attitude of the appropriate amplification factor. This improves with the spielsweise intermodulation characteristic of the circuit.

With achievement amplifiers a tuning can take place regarding the desired amplitude of the output signal or the we kungsgrads via adjusting the four-wire network.

Thus for example the life span of a battery egg of nes mobile telephone can be extended.

Purchase taking to Fig. 7a is described first a programmable filter circuit in accordance with the available invention.

In Fig. 7a represented filter circuit exhibits an in course 219 and an exit 220. Between the entrance 219 and the exit 220 adjustable condensers 204 are switched into series. The condensers 204 are thereby in each case of the type, whose Kapazitätswert knows mechanically adjusted who that. In addition an electrical micro engine 208 is assigned to a condenser 204 with adjustable capacity in each case.

Of course also an electrical micro engine can being mechanically connected with more than one condenser 204, in order according to the Kapazitätswerte of the Kon connected with it densatoren to adjust.

Between the interconnect points between the individual Kon 204 and earth is switched an inductance 205 or resonator densatoren in each case. These inductances 205 are

< Desc/Cls PAGE NUMBER 20>

likewise mechanically adjustable, and in addition similarly as with the condensers 204 in the represented remark with play an electrical micro engine 208 is assigned to an en placable inductance 205 per in each case. In Fig. 7a darge placed filter circuit is, as evident, a filter circuit with n stages.

In Fig. 7a filter topology shown is basis in Fig. 5b represented duplexer. In Fig. 5b represented duplexers points two filter circuits 202 and/or. 203 up, which are connected by means of a common line of their entrance 219 with an antenna 206 ago. Thereby n stages exhibits the filter circuit 202 and the filter scarf tung 203 m stages, whereby  $n = m$  can be. For example to the creation of a frequency multiplexing (FDD) the falling terschaltung 202 knows passive building forming regarding that it divides 204.205 to be so adjusted that its working frequency differentiates of that the filter circuit 203.

In Fig. 7a and 7b programmable filter scarf shown do towards 201 and/or. 202,203 is based on a bandpass filter technology. Meanwhile it is evident that the vorlie genden invention can be applied exactly the same to all remaining well-known filter technologies, as for example low-pass or to high-pass filters as well as Notchfilter (band suppressor).

In Fig. 8 cutout shown is to be seen to two mechanically adjustable condensers 204, with which for on-position of its capacity a metal disk turns 207 ge in each case becomes.

Further are in Fig. 8 three inductances/resonators 5 shown, whose effective long ones by shift of a short of conclusion leader 215 can be adjusted, in order to change the entspre chenden characteristic values of the construction unit.

< Desc/Cls PAGE NUMBER 21>

In Fig. 9 is a cutout of Fig. to see 8, that in Fig.

8 with A) is designated. In Fig. 9 mechanically adjustable condenser shown 204 essentially consists of egg of ner metal plate 211, which is appropriate for 210 sand yield-like over a Dielektri kum, which is appropriate for 209 again over a printed circuit plate (PCB, printed Circuit board). By means of an electrical micro engine 208 the metal disk 211 of the condenser 204 can be turned, in order to change the capacity of the Konden sators 204 mechanically.

The electrical micro engine 208 is headed for thereby by a tax unit 217. As by arrows in Fig. symbo, can the control unit is lisch represented to 9 217 several or all passive construction units, mecha beyond that is nisch adjustable and those the filter circuit 201 and/or.

202,203 form, by control of an appropriate elek trischen micro engine 208 adjust.

The control unit 217 implements this attitude of the individual construction units in such a way that the filter circuit altogether between their entrance 219 and their exit 220 and/or. 220 ' one tuned frequency characteristic exhibits. In addition the tax unit 217 is supplied as information the signals, those at the entrance 219 and/or. against the exit 220.220 ' the filter circuit rests, as likewise by arrows symbolic in Fig. 3 is represented. By means of the supplied signals of the entrance 219 and/or. from the exit 220.220 ' the control unit 217 can the frequency characteristic of the filter circuit determine and determine whether this actual frequency characteristic agrees with a resting frequency characteristic.

⌘ top

As alternative the control unit 217 knows even the Ansteu erwerte for the electrical micro engines 208 to compute, which are needed for the achievement of a pre-determined frequency characteristic. The frequency characteristic which can be stopped can be put down in the control unit 217 or in addition, on-line

< Desc/Cls PAGE NUMBER 22>

for example by means of an air interface in case of portable radio equipment to the control unit 217 to be transferred.

As in Fig. 9 likewise represented, is with the steering in heats 217 a PROM memory 218 intended. In the PROM memory 218 settings can and/or. Heading for values for the electrical micro engines 208 and pre-determined frequency characteristics for the filter circuit altogether in form of a table to be durably put down if necessary. Thus can do the Steu ereinheit 217 for the achievement of a pre-determined frequency knowing line of the filter circuit to the table put down in the PROM 218 to fall back.

Fig. 10 shows a cutout of Fig. 8, that in Fig. 8 with b) is designated. In Fig. 10 represented Ausfüh rungsbeispiel is the passive construction unit a resonator 205.

By mechanical shifting of a short-circuit leader 205, headed for by an electrical micro engine 208 regard lich its position concerning the grounding 212 the characteristic values of the Resona of gate 205 can be stopped by the control unit 217 headed for.

Fig. a further remark example of a ME chanisch adjustable condenser 204 shows 11. In this case a metal plate becomes 215 relative the dielectric 216 in one level perpendicularly to the level of the dielectric 216 verscho ben, whereby this shift takes place via an electrical micro engine 208, which is steered again by the control unit 217 on.

Of course also commercial off be correctable condenser construction units can be used for the programmed adjustment of the Kapazitätswerte by condensers, whereby the adjustment can take place via mechanical use with one elektri schen micro engine.

< Desc/Clms PAGE NUMBER 23>

As from the above description of remark examples he is obvious, in the course of the available invention purely passive switching construction units are used, so that on the one hand the Ener can be kept low gieverbrauch and on the other hand non-linearity problems, as they arise for example with Yig or the Varaktor technology, are avoided.

During the programmable filter circuit according to invention only electricity is used, if a micro engine implements an attitude of a passive construction unit. It is reminded of the fact that in accordance with the state of the art with a pin diode technology constantly electricity is used. Like already implemented, a PCB filter duplexer can be implemented in accordance with the available invention in a ceramic(s) technology, which exhibits a high dielectric constant, what to a decrease of the component dimensions leads.

It is reminded of the fact that in accordance with the state of the art one or more micro engines with mechanical transmission in egg more ner very small design are implemented, which is integrable the Abmessun towards a mobile part.

It is reminded of the fact that any well-known circuit topology, which exhibits a filter function or a duplexer function, when basis for the available invention can serve. On this basis then the characteristic values of in can placable (programmable) condenser, which is changed inductance or a resonator in the circuit topology by a micro engine, which is again electrically controllable by a control unit.

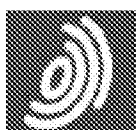
By means of a computation or a suitable algorithm can be changed then the characteristic values, as for example the capacity or the resonance value, then that gewünscht the width unit will receive filter or duplexer characteristic with a desired with tenfrequenz and range.

< Desc/Clms PAGE NUMBER 24>

Reference symbol list 1 portable radio terminal 3 baseband block 5 receipt stage 7 transmission stage 9 control stage 11 duplexer 13 antenna 15a, 15b transmission signal filter stage 17a, 17b received signal filter stage Ci, C2 Cs, C4, C-condenser 11.12 inductance MSi, j, micro switch MMI, MM2 micro engine 90 co-ordination control 90a co-ordination flow control 90b in/circuit breaker 90c inverter 90d switch configuration computation stage 90f algorithm memory 90g heading for signal generator 90h program end detector C control M configuration memory P pointer stage R/T HF-MODULE S control signal line Sw in/circuit breaker 101 four-wire network 102 four-wire network 103 four-wire network 104 active construction unit (amplifier) 105 active construction unit (mixer) 106 active construction unit (oscillator) 107 condenser 108 condenser

⌘ top < Desc/Clms PAGE NUMBER 25>

109 condenser 110 inductance (coil) 111 inductance (coil) 112 micro engine 113 micro engine 114 micro engine 115 micro engine 116 micro engine 117 control unit of 118 memory 119 entrance of the control unit 120 entrance of the control unit 121 input terminal of the four-wire network 122 output terminal of the co-ordination network 123 antenna 124 air interface 125 entrance of the control unit 126 entrance of the control unit 201 programmable filter circuit 202.203 programmable filter circuits of the you plexers 204 adjustable condenser 205 adjustable inductance/resonator 206 antenna 207 metal disk 208 electrical micro engine 209 printed circuit circuit 210 dielectric 211 metal disk 212 grounding potential 215 metal plate 216 dielectric



Europäisches  
Patentamt  
European Patent  
Office  
Office européen  
des brevets

Claims of WO0019626

Print

Copy

Contact Us

Close

## Result Page

Notice: This translation is produced by an automated process; it is intended only to make the technical content of the original document sufficiently clear in the target language. This service is not a replacement for professional translation services. The esp@cenet® Terms and Conditions of use are also applicable to the use of the translation tool and the results derived therefrom.

Claims 1. Portable radio terminal, exhibiting - a transmission stage (7,15a, 15b), - a receipt stage (5,17a, 17b), - an antenna switching and matching stage (11), which in each case an arrangement passive devices exhibit, which a plurality of electrostatic-mechanical micro switches (MSi MSm) and/or. Micro relay (MR., MRj) associated is and by drive of a predetermined configuration of the microswitches and/or. Micro relay in at least one function parameter each, in particular the frequency characteristic, is more programmable, and - a programmable controller (9; 90 ; C) to the Ansteuerung Mikroschalter-bzw. Micro relay configuration for adjustment predetermined values of the function parameter and/or. the function parameter.

2. Portable radio terminal according to claim 1, D A D u r C h g e k e n n z e i C h n e t that at least one gradates the transmission stage (7,15a, 15b), receipt (5,17a, 17b), and Antennenumschalt and anpaBstufe (11) a plurality from micro engines to the mechanical en position of passive devices exhibits, whereby the Mikromoto ren (MM1, MM2) in control connection with the control unit ste hen.

3. Portable radio terminal according to claim 1 or 2, D A D u r C h g e k e n n z e i C h n e t, daB the control unit (90; C) an in/a circuit breaker (90b; Sw) for Sende-und the receipt stage exhibits and in such a manner formed is that in each case before output heading for industrial union nals to Mikroschalter-bzw. Micro relay configuration and a micro engine a switching off signal at in /Ausschalter to the deactivation Sende-und/or receipt gradate alternatively (5; R/T) outputted becomes.

< Desc/Clms PAGE NUMBER 27>

4. Portable radio terminal according to claim 3, D A D u r C h g e k e n n z e i C h n e t that the control unit (90) points one with in/circuit breaker (90b) to connected program end detecting unit (90h) up, which after termination of a programme flow for on-position or several function parameter an in switching signal at in/circuit breakers spends to the activation of the Sen de-and/or receipt stage (5).

5. Portable radio terminal after one of the preceding claims, D A D u r C h g e k e n n z e i C h n e t that at least a part of the microswitches and/or. Micro relay with the associated in each case passive devices on the same substrate, in particular a substrate with high dielectric constant, integrated is.

⚡ top 6. Portable radio terminal after one of the claims 2 to 5, D A D u r C h g e k e n n z e i C h n e t that at least a part of the micro engines with that in each case due passive devices strat on the same Sub, in particular a substrate with high dielectricity constant, integrated is.

7. Portable radio terminal after one of the preceding claims, D A D u r C h g e k e n n z e i C h n e t that the control unit (90) - a topology memory (90e) to the storage of the topology that or the function parameters of the determining arrangement from passive devices and microswitches and/or. Micro RH lais, - an algorithm memory (90f) to the storage calculation algorithm for predetermined values of each function of parameter due to topology elements and - a computation stage (90d) to the determination of the microswitches which can be headed for to the Reali sierung the predetermined value or the predetermined values and/or. Micro relay of the Konfigura tion due to the stored computation algorithm

< Desc/Clms PAGE NUMBER 28>

exhibits.

8. Portable radio terminal according to claim 7, D A D u r C h g e k e n n z e i C h n e t that the topology memory (90e) is for the storage of the position as well as the possible heading for stages of each micro engine a corresponding topology equivalent and the computation stage (90d) to the calculation of the drive signal for each micro engine formed, which can be spent to the realization of a predetermined value of the function parameter.

9. Portable radio terminal after one of the claims 1 to 7, D A D u r C h g e k e n n z e i C h n e t that the control unit (C) - one as Lookup Table formed Konfigurationenspei of cher (m) for the storage of a plurality of switching position configurations of the microswitches and/or. Micro relay in each case in association to a value of a function parameter or a value vector of several function parameters and - a pointer stage (P) for the addressing of the configuration of memory in response of a programmable value or value vector exhibits.

10. Portable radio terminal according to claim 9, D A D u r C h g e k e n n z e i C h n e t that the configuration memory (m) for the storage of kom binierten Schalterstellungs-und Motoransteuerungs Konfigura tionen an element arrangement formed is, in the ne ben microswitches and/or. Micro relays micro engines to the en position of passive devices provided are.

11. Method to the operation of a portable radio terminal after egg nem of the preceding claims, characterised in that in each case before output of a drive signal to the micro scarf ter and/or. Micro relay configuration and alternatively a micro

< Desc/Clms PAGE NUMBER 29>

engine Sende-und/or receipt stage (5; R/T) one deactivates.

12. Process according to claim 11, thus identified-draw et that in each case after termination of a programme flow to the Einstel lung or several function parameters the sending and/or receipt stage (5; R/T) automatic reactivated becomes.

13. Methods to the operation of a portable radio terminal after egg nem of the claims 1 to 10, thus identified-draw et that due to a stored topology that or the radio ten of the more tionsparameter determining arrangement from passive Bauelemen and microswitches and/or. Micro relays as well as one gespei cherten computation algorithm for predetermined values of each function parameter due to topology elements the microswitches which can be headed for to the realization of the predetermined value or the predetermined values and/or. Micro relays and choice wise micro engines in real time determined become.

14. Methods to the operation of a portable radio terminal after egg nem of the claims 1 to 10, thus identified-draw et that the determination to the realization pre-determined of the who width unit or of predetermined values of each function parameter microswitch which can be headed for and/or. Micro relays and micro engines by addressing of a storage area one as Lookup Table of formed configuration memory (m) for the storage of a plurality of Schaltstellungskonfigura tionen alternatively the microswitch and/or. Micro relays and Mi kromotoren alternatively in each case in association to a value of a radio tionsparameters or a value vector several function Pa by a pointer stage (P) in response of a current programmed value or value vector made become more rameter.

< Desc/Clms PAGE NUMBER 30>

15. Programmable HF-block for portable radio applications, up pointing - an active component (104,105,106), - at least a mechanical tunable matching network (101,102,103), which individual adjustable passive building egg le (107,108,109,110,111) exhibits and with the active component (104,105,106) connected is, and - a programmable controller (117), in such a way which places mecha the nisch tunable matching network (101,102,103) to in that the HF-block exhibits altogether pre-determined characteristics regarding its signal response behavior.

16. Programmable HF-block according to claim 15. D A D u r C h g e k e n n z e i C h n e t that an adjustable passive component (107.108, 109.110.111) an electric micro engine (112.113.114, 115.116) is for adjustment associated in each case and the programmable steering in heat (117) the micro engines (112,113,114,115,116) the mechanical tunable four-wire network (101,102,103) heads for.

17. Programmable HF-block according to claim 16, D A D u r C h g e k e n n z e i C h n e t that the micro engines (112,113,114,115,116) are only activated during the time duration of the adjustment of the mechanical tunable on of fit network (101,102,103) and except becomes half this time duration the electrical supply of the Mikromo gates (112,113,114,115,116) disabled.

18. Programmable HF-block after one of the preceding claims, D A D u r C h g e k e n n z e i C h n e t that a memory (118) with the programmable controller (117) is connected, in that adjustment values for the mechanical tunable matching network (101,102,103) and/or pre

< Desc/Clms PAGE NUMBER 31>

certain properties of the HF-block regarding its Signalanwortverhaltens durably deposited are.

19. Programmable HF-block according to claim 18, D A D u r C h g e k e n n z e i C h n e t that in the memory (118) a table is applied, which shows the adjustment values for the mechanical off be correctable matching network (101,102,103), required to the achievement of a certain Signalanwortverhaltens of the HF of block.

20. Programmable HF-block after one of the preceding claims, D A D u r C h g e k e n n z e i C h n e t that the programmable controller (117) adjusts the HF-block obviously its characteristics the respective Arbeitsfrequenz, the bandwidth, the reinforcement achievement and/or the intoxication behavior.

21. Programmable HF-block after one of the preceding claims, D A D u r C h g e k e n n z e i C h n e t that the programmable controller (117) the adjustment values for the mechanical tunable Anpas, derlichen to the achievement of a certain Signalanwortverhaltens of the HF-block erfor, sungsnetzwerk (101,102,103) even calculated.

22. Programmable HF-block after one of the preceding claims, D A D u r C h g e k e n n z e i C h n e t that the control unit (117) is more programmable over an air interface (124).

23. Mobile telephone, D A D u r C h g e k e n n z e i C h n e t,

< Desc/Cls PAGE NUMBER 32>

that it is more programmable over an air interface (124) and one HF-block after one of the claims 15 to 22 up points.

24. Programmable filter circuit for applications of portable radios, exhibiting: - several passive components (204,205), whose characteristics ever wells mechanical are more adjustable, - electric micro engines (208) to the mechanical displacement of the passive components (204,205), and - a programmable controller (217) to the drive of the electric micro engines (208) in such a manner that circuit (201,202,203) exhibits the filter a certain characteristic.

25. Filter circuit according to claim 24, D A D u r C h g e k e n n z e i C h n e t that the control unit (217) with a memory (218) is verbun that, in that adjustment values of the passive components (204, 205) and/or. Heading for values for the corresponding electric micro engines (208) and/or characteristics of the filter circuit (201,202,203) deposited are.

26. Filter circuit after one of the claims 24 or 25, D A D u r C h g e k e n n z e i C h n e t that the control unit (217) even the heading for values for the electric micro engines (208) calculated, which to the achievement of a certain characteristic of the filter circuit (201.202, 203) to be spent are.

27. Filter circuit after one of the claims 24 to 26, D A D u r C h g e k e n n z e i C h n e t that the passive components are partial capacitors (204.204 ') with mechanical adjustable capacitance, which are in a Ke ramiktechnik performed with high dielectric constant.

< Desc/Cls PAGE NUMBER 33>

28. Filter circuit according to claim 27, D A D u r C h g e k e n n z e i C h n e t that the capacitors (204.204 ') exhibit rotational or shiftable metal plates (211).

29. Filter circuit after one of the claims 24 to 28, D A D u r C h g e k e n n z e i C h n e t that the passive components partial resonators (205), whereby to the mechanical adjustment of the characteristics of the resonators (205) the position of a short-circuit leader (215) is more variable concerning one point of grounding (212) by the corresponding elektri schen micro engine (208).

30. Filter circuit after one of the claims 24 to 29, D A D u r C h g e k e n n z e i C h n e t that the electric micro engines (208) are only supplied during the time duration of a mechanical adjustment of a corresponding passive component (204,205) electric with energy.

31. Programmable duplexer for applications of portable radios, exhibiting several programmable filter circuits after egg nem of the claims 24 to 30.